Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. A. Rütt

BEHANDLUNG UND ERGEBNISSE DER FRAKTUREN DES ALTEN MENSCHEN

Inaugural - Dissertation

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Rainer Schnabel
aus Niederwiesa / Sachsen

Würzburg 1970

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. A. Rütt

BEHANDLUNG UND ERGEBNISSE DER FRAKTUREN DES ALTEN MENSCHEN

Inaugural - Dissertation

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Rainer Schnabel
aus Niederwiesa / Sachsen

Würzburg 1970

Referent: Professor Dr. med. A. Rütt

Tag der Promotion :

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg

EINLEITUNG

An der stetig steigenden Zahl von Veröffentlichungen über spezielle geriatrische Probleme erkennt man, daß dem kranken alten Menschen in der medizinischen Wissenschaft immer mehr Beachtung geschenkt wird (SAEGESSER 1958). Während man sich früher noch damit begnügte, bestimmte Krankheiten aufzuzählen, die im Greisenalter gehäuft auftreten können, geht man jetzt mehr und mehr daran, neben den Ursachen für diese alterstypischen Erkrankungen auch nach speziellen, auf den alten Menschen abgestimmten Behandlungsmethoden zu suchen. Diese gesteigerte Aufmerksamkeit ergibt sich keineswegs rein zufällig. Wie schon GIEBEL (1958) und WEHNER (1967) in ihren Arbeiten über spezielle Probleme der Altersfrakturbehandlung bemerken, steigt die Zahl der alten Patienten infolge höherer Lebenserwartung stetig an. Beobachtet man über Jahre hinweg den Anteil alter Menschen an der Gesamtbevölkerung, so kann man eine kontinuierliche Vergrößerung dieser Gruppe bemerken. Zugleich aber mit dem Anwachsen dieser Altersgruppe, steigt auch die Zahl alter Patienten, die täglich in die ärztlichen Praxen oder Krankenhäuser kommen (MIKOREY 1962). Dieses Phänomen bedeutet nun aber nicht nur, daß bestimmte soziale Probleme gelöst werden müssen, wie es zum Beispiel die Überlastung der Ärzte und die Überfüllung der Krankenhäuser sind, sondern es türmen sich vor dem Wissenschaftler auch rein medizinische Probleme auf. Diese alten Menschen kommen nicht nur mit Erkrankungen die bei jüngeren Patienten auftreten, sondern mehr und mehr tauchen Krankheiten auf, die früher gar nicht, oder nur als Raritäten zu finden waren. Diese speziellen Alterserkrankungen zu erkennen und auch in richtiger Weise zu behandeln, ist für den Arzt zwar keine unbedingt neue Aufgabe, aber eine Aufgabe, die sich ihm heute in weit größerem Maße stellt als früher.

So ist es verständlich, daß immer mehr Wissenschaftler sich mit dem Spezialgebiet Geriatrie beschäftigen. Von medizinischer Seite aus wird versucht, die Ursachen für das gehäufte Auftreten spezieller Erkrankungen im Greisenalter zu finden und geeignete Behandlungsmethoden zu entwickeln. Es versteht sich von selbst, daß bei der Therapie andere Wege eingeschlagen werden müssen, als bei der Behandlung jüngerer Patienten.

So wichtig die Suche nach den Ursachen dieser Alterserkrankungen auch ist, und so wichtig es ist, nach speziellen Behandlungsmethoden zu forschen, so dürfen die besonderen psychologischen Probleme, die sich bei der Behandlung alter Menschen ergeben, nicht vernachlässigt werden. Gerade in der Frakturbehandlung ist die aktive Mitarbeit des alten Patienten eine unerläßliche Voraussetzung für gute Heilergebnisse. Nur all zu leicht neigen alte Menschen dazu, apathisch zu werden und die Hoffnung auf eine Heilung aufzugeben. In diesen Fällen gelingt es auch bei bester Therapie nicht, ordentliche Ergebnisse zu erzielen.

Wenn man nun danach forscht, welche Erkrankungen im höheren Alter gehäuft auftreten, so zeigt sich, daß die Knochenbrüche hier einen sehr wichtigen Platz einnehmen. JIMENO - VIDAL (1952) hat statistisch nachgewiesen, daß bei alten Leuten der Knochenbruch dreimal häufiger ist als bei Kindern, die ja in mannigfachster Weise ständig irgendeiner Frakturgefahr ausgesetzt sind. Die Ursachen für diese Häufigkeit von Frakturen im Greisenalter sind von vielen Autoren untersucht und beschrieben worden.

EHALT (1956) gibt als eine der Ursachen die Atrophie der Knochen besonders in Gelenknähe an. Weiter macht er die relativ größere Festigkeit der Gelenke dafür verantwortlich, daß es im Alter seltener Verrenkungen, dafür aber häufiger Frakturen gibt.

Zerebralsklerotische Veränderungen und durch sie bedingte Verwirrtheitszustände und Schwindelanfälle schaffen die Voraussetzung für häufige Stürze und erhöhen somit die Frakturgefahr beträchtlich.

Mangelnde Reaktionsfähigkeit, geringere Leistungsfähigkeit der Sinnesorgane, herabgesetzte Beweglichkeit in den Gelenken (Arthrosen) und

vor allem die z.T. stark ausgeprägte Osteoporosis senilis sind für GIEBEL (1958) und JIMENO-VIDAL (1952) die Ursachen häufiger Altersfrakturen. Während mangelnde Reaktionsfähigkeit und geringere Beweglichkeit in den Gelenken nur für die Entstehung der Fraktur Bedeutung haben, so nimmt die senile Osteoporose auch Einfluß auf die Frakturheilung.

Häufig ist der Knochen durch die Umbauvorgänge derart verändert, daß eine regelrechte Heilung nicht mehr eintreten kann.

WEHNER (1967) gibt einige Komplikationen an, die sich bei der operativen Altersfrakturbehandlung einstellen können. Oft, so sagt er, wird die Kompakta des Knochens brüchig und dünn; an eine Nagelung ist in solchen Fällen nicht zu denken, denn beim Versuch, eine Schraube oder einen Nagel einzubringen, kann der Knochen in Längsrichtung aufsplittern oder die Nagelspitze perforieren. Der gleichen Ansicht ist BICK (1959), der für den speziellen Fall der Schenkelhalsfraktur bei starker Osteoporose statt einer Nagelung oder Verschraubung die Versorgung der Fraktur mit einer Hüftkopfprothese vorschlägt.

Durch die senile Osteoporose werden aber nicht nur der Therapie bestimmte Grenzen gesetzt, sondern eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Osteoporosis senilis stellt auch die Frakturheilung in Frage. So begünstigt die Osteoporose, wenngleich sie nach WITT (1952) auch nicht als Hauptursache angesehen werden darf, die Entstehung von Pseudarthrosen. Auch die mangelnde Kallusbildung im Alter kann zur Pseudarthrosenbildung führen. Häufig findet man dann gewissermaßen als Frühsymptom, daß die Fraktur immer wieder abrutscht und mehrmals reponiert werden muß, was gerade beim alten Menschen die Gefahr von Komplikationen erhöht.
Osteoporose, mangelnde Kallusbildung und schlechte Durchblutung verzögern die knöcherne Konsolidierung der Altersfraktur oder machen sie ganz unmöglich. In jedem Fall aber wird dadurch die Fixations- und Behandlungsdauer zum Teil erheblich verlängert.

Schon beim jüngeren Patienten führt eine zu lange Fixierung der gebrochenen Extremität im Gipsverband zu Muskelatrophie und Schrumpfung der Gelenkkapseln. Als Folge davon resultiert eine Versteifung der Extremität, die, wenn überhaupt, nur durch intensive Nachbehandlung überwunden werden kann. Wieviel stärker aber sind diese Prozesse erst beim alten Patienten ausgeprägt, und dennoch stellen sie, verglichen mit anderen, das kleinere Übel in der Altersfrakturbehandlung dar.

Eine lange Ruhigstellung der Fraktur in zum Teil sehr beengenden Gipsverbänden, wie zum Beispiel dem Thoraxabduktionsgips, bringt eine Reihe ernster Gefahren mit sich. Große Gipsverbände belasten den Kreislauf der Patienten und sie behindern die Atmung. Sie begünstigen damit z.B. die Entstehung pulmonaler Prozesse, die an der Spitze der Todesursachen bei Altersfrakturen stehen (KROENER 1965, EULERS und MAY). Die Gefahr sich einstellender Komplikationen steigt mit jedem weiteren Tag, den der alte Patient an das Bett gefesselt bleibt. Alle Verfasser sind sich darin einig, daß beim Alterspatienten jene Therapie die beste ist, die schnell und schonend zu einem brauchbaren Ergebnis führt. Während beim jüngeren Patienten noch funktionelle und anatomische Forderungen im Mittelpunkt des ärztlichen Bemühens stehen, treten sie bei der Behandlung von Altersfrakturen in die zweite Linie zurück. Da bei jungen Patienten seltener mit Komplikationen während der Behandlung zu rechnen ist, kann der Arzt sich ganz auf die Wiederherstellung der vollen Gebrauchsfähigkeit der gebrochenen Extremität konzentrieren. Anders beim alten Patienten. Hier gilt es, als erstes den Unfallschock, der beim Alten häufig wesentlich ausgeprägter ist als beim Jungen, zu überwinden und eine geeignete Behandlung einzuleiten. Wie schon oben erwähnt, sollte sie kurz und schonend sein. Erst in zweiter Linie wird sich der Arzt um die eigentliche Frakturbehandlung kümmern können. Diese Verlagerung des Hauptaugenmerks auf die Behandlung des Unfallschocks und die Verhinderung von Komplikationen und der Vernachlässigung der eigentlichen Frakturbehandlung, war von jeher für den

Arzt sehr unbefriedigend. Nicht selten mußte er nämlich feststellen, daß nach oft monatelanger Behandlung der Patient zwar entlassen werden konnte, sein gebrochenes Glied aber kaum oder gar nicht gebrauchsfähig war. Dieses Unbehagen führte dazu, daß man mit allen zu Gebote stehenden Mitteln versuchte, die Lücke zu schließen. Man suchte nach Behandlungsmethoden, die für den alten Patienten ein Minimum an Belastung bedeuteten und gleichzeitig gute und sehr gute funktionelle Ergebnisse in Aussicht stellten. Die Annäherung dieser beiden Ziele wurde nicht zuletzt dadurch aussichtsreicher, daß man nicht mehr bei allen gelenknahen Frakturen auf einer exakten anatomischen Wiederherstellung des gebrochenen Gliedes bestehen mußte. Von vielen Autoren (SEYFFARTH, OSTAPOWICZ 1961, PALMER 1962, BAITSCH und HELLER 1959, BÖHLER, BURCKHART, HOFMEISTER, IBE 1949, MAHLER 1957, SCHULZ, DRAPANAS und Mc DONALD 1960, EKSTRÖM und LAGERGREN 1965) war gefunden worden, daß geringe Abweichungen von der ursprünglichen Achsenstellung unbedeutend, ja manchmal sogar fördernd für die Funktionstüchtigkeit der entsprechenden Extremität waren (Mc ELVENNY 1945). Andere Verfasser allerdings bestanden und bestehen gerade in letzter Zeit wieder häufiger zugunsten der Funktion auf exakter Reposition (REHN 1965, NIGST 1964, DENNHARDT, EHALT, WEYAND und WELLER 1968, CASTAING). Dabei beziehen sich diese Autoren hauptsächlich auf Schenkelhals- und z.T. auch auf Radiusfrakturen, weniger aber auf subcapitale Humerusfrakturen. Daß diese Forderung nach exakter Reposition heute wieder häufiger gestellt wird als früher, ist durchaus erklärlich. Während man noch vor wenigen Jahren damit zufrieden sein mußte, bei mäßiger Frakturstellung eine relativ gute Funktion zu erreichen und den alten Patienten komplikationslos behandeln zu können, gestatten es die verbesserten Operations- und Anästhesiemethoden wie auch die Einführung des Bildwandlers, daß die Anforderungen ganz allgemein höher geschraubt werden können. Das Risiko einer Operation mit den heutigen Mitteln ist wesentlich geringer

als früher. Man wird sich also auch beim Greis schneller zur Operation entschließen können. Somit wird es auch möglich sein, bei Berücksichtigung aller Gefahren, die immer noch in der Behandlung alter Menschen liegen, bessere funktionelle und anatomische Ergebnisse zu erzielen. Natürlich wird man auch heute bei noch so feiner Operationstechnik der konservativen Therapie dann den Vorrang lassen, wenn sie die schnellere und schonendere Behandlungsart ist und gleichzeitig zu guten funktionellen Ergebnissen führt. Auch soll man bei noch so guten Möglichkeiten, wie sie zum Beispiel der Bildwandler bietet, von mehrmaligen Repositionen absehen, wenn gute Ergebnisse auch bei leichten Fehlstellungen zu erzielen sind, denn immer noch gilt, daß derjenige Eingriff der beste ist, der die geringste Belastung für den Patienten darstellt und das bestmögliche Ergebnis erhoffen läßt (GLENN 1962).

Es ist also heute durch Verbesserung der Operationstechnik und der Anästhesie sowie durch neue Erkenntnisse der Altersfrakturbehandlung möglich geworden, von vornherein die Fraktur zu behandeln und gleichzeitig die Gefahr einer Komplikation zu vermindern, ohne sie ganz ausschließen zu können.

Patientengut:

In den Jahren 1949 - 1968 wurden an der Orthopädischen Klinik der Universität Würzburg 484 Altersfrakturen untersucht und behandelt. Die Patienten waren älter als 60 Jahre. In dieser Gruppe fanden sich 218 sogenannte typische Altersfrakturen: 95 Radiusfrakturen, 86 Schenkelhalsfrakturen und 37 subcapitale Humerus- und Humeruskopffrakturen.

Wenn im Folgenden näher auf die sog. typischen Altersfrakturen eingegangen wird, dann nicht mit der Absicht, irgendwelche Vergleiche mit den Angaben anderer Kliniken anzustellen. Derartige Gegenüberstellungen verbieten sich aus mancherlei Gründen. Einmal, und das betrifft besonders die Humerusfrakturen, war die Zahl der Patienten, die zur

Nachuntersuchung kamen, zu gering, so daß jeder Aussage die statistische Signifikanz fehlen muß. Ein Großteil der an dieser Klinik Behandelten verstarb in der Zwischenzeit. Manche Patienten waren verzogen, andere kamen nicht, weil sie keinerlei Beschwerden hatten und die zum Teil weite Anfahrt für unnötig hielten oder aber die Reise infolge des hohen Alters nicht mehr wagen konnten.

So stützen sich die Untersuchungen zum kleineren Teil auf eigene Nachuntersuchungen, zum Großteil aber auf Nachuntersuchungen, die schon vor Jahren angestellt wurden, die aber selten später als zwei Jahre nach dem Unfall erfolgten. Für die Erkennung mancher Spätkomplikationen (z.B. Hüftkopfnekrosen) ist es aber wichtig, daß Nachuntersuchungen noch nach 4 - 5 Jahren erfolgen (NIGST 1964).

Ein zweiter Grund, weshalb Vergleiche mit dem Zahlenmaterial aus der Literatur nur in einigen Fällen angestellt werden können, ist darin zu suchen, daß es sich um die Untersuchung von Patienten einer Orthopädischen Klinik handelt, d.h. um Patienten, die zum Großteil außerhalb vorbehandelt und die dann auf Grund von Störungen in der Frakturheilung an diese Klinik überwiesen wurden. Medizinisch gesehen stellen diese also bereits eine negative Auswahl dar. Die Heilungsergebnisse einer solchen Gruppe müssen von vornherein schlechter ausfallen als die einer Gruppe mit frischen Frakturen.

Schließlich muß noch beachtet werden, daß sich Arbeiten über spezielle Frakturen nur selten auf eine bestimmte Altersgruppe beziehen. Zwar wird von den Autoren bemerkt, daß zum Beispiel bei Schenkelhalsfrakturen 50 - 70 % der Patienten über 50 Jahre alt sind, aber der Anteil der jüngeren Patienten verändert das Gesamtergebnis nicht unerheblich, so daß sich auch hier keine direkten Vergleichsmöglichkeiten bieten. Vergleiche mit Zahlenangaben anderer Kliniken werden also nur selten erfolgen und wenn, dann immer unter Berücksichtigung der oben genannten Einschränkungen.

Es wird im Folgenden vor allem darauf ankommen, zunächst eine Aufstellung zu geben über die an der Orthopädischen Klinik Würzburg behandelten typischen Altersfrakturen: subcapitale Humerusfrakturen, Humeruskopffrakturen, Radiusfrakturen an typischer Stelle und Schenkelhalsfrakturen.

Aus dem vorliegenden Material soll versucht werden, Besonderheiten der Therapie, des Heilverlaufs und der Heilergebnisse sowie evtl. eintretende Komplikationen und ihre Ursachen herauszufinden und sie in eine Beziehung zu setzen zu dem Alter der Patienten.

Die ebenfalls zu der Gruppe der Altersbrüche zu zählenden per- und intertrochantären Femurfrakturen werden im Rahmen dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden. Es soll die Gegenüberstellung von medialen und lateralen Schenkelhalsfrakturen genügen.

Um eine zu starke Aufgliederung der Arbeit zu vermeiden, mußte auch auf die Abhandlung eines weiteren, wichtigen Teilgebietes verzichtet werden. Die Versorgung alter Patienten mit Endoprothesen nach einer Schenkelhalsfraktur hat sich in den letzten Jahren zu einer erfolgversprechenden Methode entwickelt. Die spezielle Problematik, die sich mit dieser operativen Therapie ergibt, sollte Stoff einer anderen Arbeit sein.

DIE SUBCAPITALEN HUMERUSFRAKTUREN UND HUMERUSKOPFFRAKTUREN

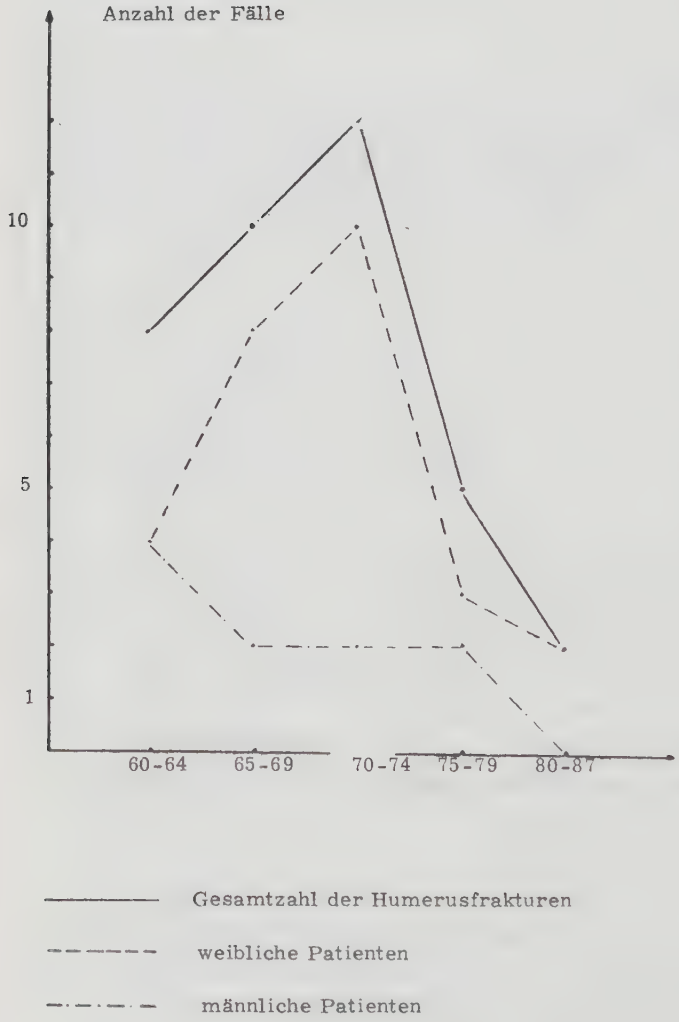
A) Allgemeines

In der Literatur werden die subcapitalen Humerusfrakturen und die Humeruskopffrakturen neben Radius- und Schenkelhalsfrakturen als sogenannte typische Altersfrakturen bezeichnet. Dieser Ausdruck besagt weiter nichts, als daß jene Brüche im Senium gehäuft auftreten können.

OSTAPOWICZ (1961) fand bei der Untersuchung von 547 schultergelenksnahen Oberarmfrakturen, daß 83,4 % der Patienten älter als 60 Jahre waren. DRAPANAS und McDONALD (1960) geben aus ihrem Krankengut den Prozentsatz der Patienten, die älter als 50 Jahre waren und Frakturen des proximalen Humerusendes aufwiesen, mit 75 % an. Das Durchschnittsalter von 324 Patienten, die WITT wegen der gleichen Fraktur behandelte, lag bei 62,7 Jahren. HOFMEISTER gibt es mit 63 Jahren an.

Aus diesen Zahlen geht deutlich hervor, daß die schultergelenksnahe Humerusfraktur bevorzugt bei alten Menschen aufzutreten pflegt. Die Ursachen dafür sind zum Teil darin zu suchen, daß im Alter die Knochenatrophie besonders in Gelenknähe stark ausgeprägt ist (EHALT 1956). Weiter müssen auch die schlechte Reaktionsfähigkeit und eine gewisse Unbeweglichkeit dafür verantwortlich gemacht werden, daß alte Menschen bei einem Sturz diesen nicht geschickt abfangen können, sondern meist auf den ausgestreckten oder überstreckten Arm fallen. Hierbei spielt die relative Steifheit der Gelenke, auch des Schultergelenks, eine wesentliche Rolle. Dieser verminderten Beweglichkeit in der Schulter ist es zuzuschreiben, daß es wesentlich häufiger zu Frakturen als zu Luxationen kommt. Wenn man nach den Unfallmechanismen sucht, so zeigt sich auch, daß der direkte Sturz auf den Arm oder die Hand, sei es im Haushalt oder auf der Straße, weit an der Spitze der Unfallarten steht, die zu einer subcapitalen Humerusfraktur führen.

Abbildung A


Anzahl der Fälle
10
5
1
60-64
65-69
70-74
75-79
80-87
Gesamtzahl der Humerusfrakturen
weibliche Patienten
männliche Patienten

B) Spezieller Teil

I. Patientengut- Anzahl, Alter, Geschlecht

In den Jahren 1949 bis 1968 wurden an der Orthopädischen Klinik der Universität Würzburg 37 Frakturen des proximalen Humerusendes bei Patienten im Alter über 60 Jahren festgestellt. Dazu kommen drei isolierte Abrisse des Tuberculum maius.
Bei einer Gesamtzahl von 484 Altersfrakturen entspricht das einer Häufigkeit von 8,3 %.

Altersfrakturen	484		
subcap. Humerusfrakturen	25	=	5,2 %
Humeruskopffrakturen	12	=	2,5 %
Abrisse des tub. maius	3	=	0,6 %
	40		8,3 %

Diese Zahlen liegen weit unter den in der Literatur angegebenen. GIEBEL (1958) gibt den Anteil der proximalen Humerusfrakturen an den Altersfrakturen mit 15,9 % und JIMENO-VIDAL (1952) mit 13,5 % an (dieser jedoch bei Patienten über 70 Jahren).
Die für eine statistische Auswertung nötigen Unterlagen fanden sich bei 30 Patienten. Diese wurden zum großen Teil zur Nachuntersuchung einbestellt, aber nur eine kleine Zahl folgte dieser Aufforderung, so daß besonders bei der Feststellung von Spätkomplikationen Lücken entstanden.
Das Durchschnittsalter der 30 Patienten lag bei 69,4 Jahren. Am weitaus stärksten war das weibliche Geschlecht mit 25 Frakturen gegenüber 5 Frakturen männlicher Patienten vertreten (siehe Abbildung A).

Es lassen sich für diese unterschiedliche Geschlechtsverteilung verschiedene Gründe anführen. Einmal, darauf weist auch JIMENO-VIDAL (1952) hin, ist die Osteoporosis senilis bei der Frau häufiger und auch stärker ausgeprägt als beim Mann. Zum anderen sinkt zum Senium hin die Exposi-

tion des Mannes einer Fraktur gegenüber ab, da er zumeist nicht mehr im Berufsleben steht, der Unfall am Arbeitsplatz aber beim Mann die häufigste Ursache einer Fraktur ist. Bei der Frau dagegen bleibt die Frakturgefahr gleich hoch, denn sie verrichtet auch nach dem 60. Lebensjahr noch zum Teil schwere Arbeiten im Haushalt. Diese Verschiebung der Frakturgefährdung führt dazu, daß der Mann, bis zum 4. Lebensjahrzehnt noch wesentlich häufiger Frakturpatient als die Frau, ab dem 65. Lebensjahr seltener eine Fraktur erleidet (JIMENO-VIDAL 1952). Das gilt nicht nur speziell für die Oberarmfraktur, sondern auch für die Radius- und Schenkelhalsfrakturen, wie später noch gezeigt werden wird.

II. Seitenverteilung proximaler Humerusfrakturen

Von manchen Autoren wird festgestellt, daß bei Rechtshändern Frakturen der linken oberen Extremität, seien es Radius- oder Humerusfrakturen, überwiegen. So gibt MAHLER (1957) 66 % Frakturen des linken proximalen Humerus und 34 % des rechten an. Bei HOFMEISTER waren es links 57,7 % und rechts 42,3 %. Aus dem vorliegenden Material ließen sich derartige Differenzen nicht ableiten. Während bei den subcapitalen Frakturen die linke und rechte Seite gleich stark vertreten waren, überwog bei den 10 Humeruskopffrakturen die rechte Seite mit 8 Frakturen. Allerdings muß darauf hingewiesen werden, daß infolge zu geringen Zahlenmaterials von einer statistischen Signifikanz nicht gesprochen werden kann.

III. Abhängigkeit der Frakturhäufung von der Jahreszeit

Ebenso erfolglos verlief die Untersuchung über eine etwaige Häufung der Frakturen in den Wintermonaten. GIEBEL (1958) weist an Hand seiner Fälle nach, daß bei Altersfrakturen eine Häufung in den Wintermonaten zu verzeichnen ist. Dagegen scheinen die Frakturen jüngerer Menschen in den Sommermonaten anzusteigen. Eine derartige Verteilung

ließ sich aber bei den Patienten dieser Klinik nicht feststellen. GIEBEL begründet die Häufung der Altersfrakturen im Winter vor allem mit der erhöhten Unfallgefahr infolge Glatteises, Schneematsches, früher Dunkelheit usw..

IV. Unfallart

Tatsächlich steht, wie oben bereits erwähnt, auch bei den Patienten dieser Klinik der Sturz an erster Stelle der Unfallmechanismen. Aber es ist weniger der Sturz auf der Straße, als vielmehr im Haushalt und auf der Treppe, so daß ein Einfluß der Jahreszeit ohnehin wenig ins Gewicht fallen dürfte.

V. Begleitverletzungen

Bei 20 Patienten traten neben der Fraktur keine weiteren Begleitverletzungen auf. Da in den meisten Fällen der Unfall im Haus, oft durch Stolpern über den Teppichrand oder die Türschwelle, erfolgte, ist dies auch nicht verwunderlich. Daß als nächsthäufige Begleitverletzung die gleichseitige Radiusfraktur (3 Fälle) gefunden wurde, kann ebenfalls nicht erstaunen. Die Radiusfraktur gehört ebenso wie die subcapitale Humerusfraktur zu den typischen Altersfrakturen. Bei einem Sturz auf die Hand oder den ausgestreckten Arm kann es daher leicht gleichzeitig zu Radius- und Humerusfrakturen kommen.

In einzelnen Fällen wiesen die Patienten Hautabschürfungen, Prellungen an Beinen und Brustkorb, sowie in einem Fall einen gegenseitigen Knöchelbruch auf, der im Zusammenhang mit einem Autounfall erfolgte.

VI. Frakturtypen

Von den meisten Autoren (SEYFFARTH, SCHEIDTER, EKSTRÖM, WATSON-JONES u.v.a.) wird die Aufteilung der subcapitalen Humerus- und Humeruskopffrakturen in vier Gruppen vorgeschlagen: in Abduktions-,

Adduktions-, eingekeilte und "sonstige" Frakturen. Dabei umfaßt die Gruppe der sog. sonstigen Frakturen die sowohl für die Therapie, als auch für den voraussichtlichen Heilverlauf ausgesprochen wichtigen Luxations- und Trümmerfrakturen. Eine Aufteilung dieser letzten Gruppe in Luxations- und Trümmerfrakturen wäre sicherlich sehr vorteilhaft.
Dennoch aber bietet auch die Unterteilung in die vier oben erwähnten Gruppen bereits die Möglichkeit, über den Frakturtyp Aussagen in bezug auf den Unfallmechanismus, die Frakturstellung, die anzuwendende Therapie, den voraussichtlichen Heilverlauf und vielleicht auch den Heilerfolg zu machen.

EKSTRÖM (1965) allerdings findet bei der Nachuntersuchung von 100 Patienten mit schultergelenksnahen Oberarmbrüchen keinen Zusammenhang zwischen Frakturtyp (er differenziert nur Abduktions- und Adduktionsfrakturen) und Heilerfolg. Für ihn ist allein der Grad der Dislokation oder Abwinkelung der den Heilverlauf entscheidend beeinflussende Faktor. Wie später gezeigt werden wird, läßt sich bei Unterteilung der Frakturtypen in vier Gruppen eine gewisse Beziehung herstellen zwischen den vier Frakturtypen auf der einen und dem Heilerfolg sowie der Fixationsdauer auf der anderen Seite. Gerade die Fixationsdauer ist in der Altersfrakturbehandlung ein Faktor, auf den besonders Rücksicht genommen werden muß.

Bei der Durchsicht von 30 Frakturen des proximalen Humerus ergab sich folgende Verteilung:

	Orthop. Kli. Würzburg		Seyffarth Magdeburg	Scheidter München	Seyfarth Jena
Frakturtyp	Anzahl	%	%	%	%
Abduktions-fraktur	8	26,6	49	51	33
Adduktions-fraktur	4	13,3	7	6	14
eingekeilte Fraktur	7	23,4	26	9	29
sonstige Frakturen	11	36,7	18	34	24

Zum Vergleich wurden Zahlen von SEYFFARTH (Magdeburg), SCHEIDTER (München) und SEYFARTH (Jena) aufgeführt. Es ist jedoch zu beachten, daß es sich bei diesen Zahlen nicht ausschließlich um Altersfrakturen handelt. Dennoch aber erkennt man, daß Abduktionsfrakturen in allen vier Kliniken weit häufiger auftraten als Adduktionsfrakturen.

Nach der Meinung von WATSON-JONES treten diese beiden Frakturtypen beim Erwachsenen in gleicher Verteilung auf. Das vorliegende Material kann diese These nicht unterstützen.

Nach EKSTRÖM hat besonders die Dislokation der Fragmente großeh Einfluß auf die Frakturheilung und die späteren funktionellen Ergebnisse.

Bei 14 Patienten dieser Klinik traten keine oder nur sehr geringfügige Dislokationen auf. Zum Teil waren diese Frakturen auch eingekeilt.
12 Frakturen zeigten stärkere bis stärkste Verschiebungen der Bruchstücke. Dabei überwogen beim distalen Fragment die Dislokationen nach medial und proximal, beim proximalen Fragment nach ventral und dorsal.

Dislokationen:

a) distales Fragment nach:

medial	4
proximal	2
distal	1
dorsal	1
ventral	1

b) proximales Fragment nach:

ventral	3
dorsal	2
lateral	1

Diese Dislokationsformen erklären sich aus dem Zug der an den Bruchstücken ansetzenden Muskeln. Die Verschiebung des distalen Fragments nach medial wird vor allem durch den m. latissimus dorsi und den m. pectoralis maior bewirkt. Die Kippung des proximalen Fragments rufen vor allem die vom Schulterblatt her kommenden Muskeln hervor.

Der Versuch, eine eventuelle Beziehung herzustellen zwischen Frakturtyp auf der einen und Alter sowie Geschlecht der Patienten auf der anderen Seite, scheiterte an der geringen Patientenzahl. Vor allem die Analyse der Geschlechtsabhängigkeit einzelner Brucharten war wegen der geringen Beteiligung männlicher Patienten unmöglich.

VII. Therapie schultergelenksnaher Humerusfrakturen

Wenn im folgenden die Therapie der Frakturen des proximalen Humerusendes diskutiert werden wird, dann geschieht das hauptsächlich unter der Berücksichtigung der Frakturtypen und der Schwere der Dislokationen. Aus diesem Grunde wird die Erörterung der Behandlungsverfahren auch in zwei große Gruppen gegliedert sein. Einmal soll untersucht werden, ob und welche Beziehungen zwischen den vier oben genannten Frak-

turtypen und der angewandten Therapie sowie dem Heilverlauf bestehen und zum anderen sollen gleiche Untersuchungen angestellt werden, um eine etwaige Abhängigkeit der Therapie vom Grad der Dislokation der Fragmente zu finden.

Die Behandlungsmethoden der Frakturen des proximalen Humerusendes sind genauso vielfältig wie die Bruchformen, die an dieser Stelle auftreten können. Sie reichen, und hier muß Therapie eigentlich in Anführungszeichen gesetzt werden, vom Nichtbehandeln der Fraktur über die Ruhigstellung in einer Schlinge, Mitella oder verschiedenen Gipsverbänden bis zur Operation. Der Verzicht auf jede Therapie kann mehrere Ursachen haben. Bei gutstehender, eingekeilter Fraktur ist es oft nicht nötig, einen Verband anzulegen. Durch den sogenannten "aktiven Muskelmantel" (R.KEGEL) werden die Fragmente besser zusammengehalten als durch den kunstvollsten Verband. Außerdem kann der Patient sofort den Arm bewegen - es bleiben Komplikationen im Schultergelenk aus, und die die Kallusbildung fördernde Durchblutung ist nicht durch Ruhigstellung oder einen einengenden Verband gestört. Allerdings muß die Fraktur gut verkeilt sein, damit nicht die Gefahr einer sekundären Verschiebung und damit einer Pseudarthrosenbildung heraufbeschworen wird. Auch im Krankengut dieser Klinik fand sich eine Patientin, bei der auf die Behandlung der Humerusfraktur verzichtet wurde. Allerdings lag hier die Ursache in dem sehr schlechten Allgemeinzustand der Patientin. Sie wies außer der Oberarmfraktur gleichzeitig eine Radiusfraktur auf, die in Lokalanästhesie reponiert und im Unterarmgips fixiert wurde. Die subcapitale Humerusfraktur wurde unbehandelt belassen. Der anfangs schon bedenkliche Zustand der Patientin verschlechterte sich zusehends und nach wenigen Tagen starb die 73-jährige Frau an Herz-Kreislaufversagen.

Was damit gezeigt werden soll ist, daß gerade bei alten Patienten oftmals, vor allem nach Unfällen, die Notwendigkeit besteht, die Fraktur unbehandelt zu lassen, da schlechter Allgemeinzustand und Unfallschock

eine belastende Behandlung verbieten. Aber auch unter weniger kritischen Umständen wird der Arzt bei der Behandlung subcapitaler Humerusfrakturen und Humeruskopffrakturen vor mancherlei schwerwiegende Probleme gestellt. Das Schultergelenk ist am menschlichen Körper das Gelenk mit der größten Bewegungsfreiheit. Sie zu erhalten ist bei der Frakturbehandlung die wichtigste Aufgabe des Arztes. ("Die Funktion eines Gelenks ist sein wesentlichster Bestandteil", SEYFARTH).

Bleiben nach der Frakturheilung Bewegungseinschränkungen in diesem Gelenk zurück, so stellen sich für den Patienten beträchtliche Behinderungen bei der Verrichtung seiner täglichen Arbeit ein, und auch subjektiv wird er sich stets als Invalide fühlen. Die Gefahr der Versteifung des Gelenks nach einer Fraktur ist aber gerade in der Schulter besonders groß. Schrumpfung der Gelenkkapsel, Zerstörung des Gelenkknorpels und Atrophie der Schultermuskulatur sind Komplikationen, die sich auch heute noch recht häufig einstellen. Die Ursachen dafür sind hauptsächlich in einer falschen und zu langen Fixierung des Armes in diesem Gelenk zu suchen.

Jeder Arzt, der eine Schultergelenksfraktur behandelt, ist sich darüber völlig im klaren, daß eine Ruhigstellung in diesem Gelenk auch für nur wenige Tage zu dessen Versteifung führen kann. Auf der anderen Seite müssen aber die beiden Fragmente fest aneinandergefügt bleiben, damit knöcherne Konsolidierung erfolgen kann. Bewegungen der beiden Frakturenden gegeneinander beschwören die Gefahr der Pseudarthrosenbildung herauf (WITT).

Diese gegensätzlichen Forderungen führten schon sehr früh zur Suche nach einer möglichst idealen Behandlungsmethode. Immer wieder tauchen in der Literatur Vorschläge auf, die eine Behebung dieses Dilemmas erstreben. Es gilt, eine Behandlungsmethode zu finden, die die Gewähr der knöchernen Konsolidierung in guter Stellung bietet und zum anderen die Gefahr der Gelenkversteifung möglichst ausschließt.

Wie bei allen anderen Brüchen ist der Gipsverband auch bei der schultergelenksnahen Humerusfraktur die am häufigsten angewandte Methode zur Fixierung der Fragmente. Er bietet die beste Möglichkeit, die Bruchstücke nach erfolgter Reposition sicher in ihrer Stellung zu halten. Gleichzeitig aber unterbindet er jede Bewegung im Schultergelenk. Es sind ausgedehnte Untersuchungen angestellt worden, in welcher Stellung der Arm fixiert werden soll, um eine Schrumpfung und Verklebung der Gelenkkapsel zu verhindern. Sowohl die Abduktionsstellung (MAHLER, GIEBEL, SCHEIDTER) als auch die Adduktionsstellung (SEYFARTH, OSTAPOWICZ, HOFMEISTER) findet ihre Anhänger. Alle Autoren sind sich aber einig, daß es keine für die Gelenkkapsel besonders günstige Stellung des Armes gibt. Das Beste und Wichtigste für ein Gelenk ist und bleibt die Bewegung. Diese Erkenntnis liegt auch den Behandlungsmethoden zugrunde, wie sie von La CHAMPIONIÉRE und POELCHEN entwickelt wurden. In der Literatur wird diese Therapieform häufig unter der Bezeichnung "funktionelle Therapie" oder nach POELCHEN auch "Selbstinnervationsmethode" geführt. Das Prinzip dieser Behandlung beruht auf einer möglichst frühen Bewegung des gebrochenen Armes im Schultergelenk. Dabei wird der Beginn der Bewegungsübung von den verschiedenen Autoren unterschiedlich angesetzt. La CHAMPIONIÈRE ließ noch am gleichen Tag den Arm bewegen; POELCHEN ordnete die Übung nach einem Tag Ruhigstellung an. Diese Behandlung halten auch HOFMEISTER, BURCKHART, SCHULZ u.a. für geeignet. Heute vertreten viele Autoren die Ansicht, daß die Fraktur doch eine gewisse Festigkeit haben sollte, ehe mit der Bewegung im Schultergelenk begonnen werden darf (BÖHLER, WITT, OSTAPOWICZ, SEYFFARTH, DRAPANAS, EKSTRÖM, PALMER, IBE). In ihren Kliniken beginnen die Patienten erst nach 8 - 10 Tagen vorsichtig mit aktiven oder passiven (Pendelbewegungen) Bewegungsübungen. Dabei ist streng darauf zu achten, daß alle Bewegungen schmerzfrei sind, denn Schmerzen führen zu Muskelverspannungen, und auch das Auftreten der Sudeckschen Dystrophie soll dadurch begünstigt werden (LERICHE und

FROEHLICH 1936, FERGUSON und ERB 1941, BOHM und FLYGER 1944, EKSTRÖM, GOTHMAN 1962).

Ein wichtiger Punkt dieser sogenannten funktionellen Therapie ist die Frage der Reposition. Während POELCHEN, BÖHLER, HOFMEISTER u.a. eine exakte Einstellung der Fraktur für unbedingt nötig erachten, wird sie von anderen (OSTAPOWICZ, SEYFFARTH, DRAPANAS, IBE u.a.) nur in Fällen stärkerer Dislokation durchgeführt. Letztere sind der Meinung, daß sich die Fragmente von selbst einstellen können. Dabei spielen das Eigengewicht des Armes, unter Umständen durch ein Gewicht oder einen sogenannten Pendelgips erhöht, und die Muskeltätigkeit eine wichtige Rolle. Überhaupt wird der Oberarmmuskulatur nicht nur bei der Einstellung der Fragmente, sondern auch bei deren Fixierung eine führende Rolle zugeschrieben. Der schon oben erwähnte Ausdruck "aktiver Muskelmantel" deutet darauf hin, daß sich die Muskeln wie eine Manschette um die Fragmente legen und sie durch ihren Tonus in richtiger Stellung halten. Die Vorteile dieser Selbstinnervationsmethode, wie sie POELCHEN benannt hat, sind klar ersichtlich. Frühzeitiges Bewegen des Armes verhindert Versteifung im Schultergelenk, gleichzeitig fördert es die Durchblutung und damit die Frakturheilung.
Nicht unwesentlich ist weiterhin, gerade für die Behandlung älterer Patienten, und bei diesen wird die funktionelle Therapie vornehmlich Anwendung finden, daß man auf behindernde Gipsverbände verzichten kann. Auch in dem vorliegenden Krankengut fanden sich Fälle, bei denen ein angelegter Thoraxabduktionsgips wieder entfernt werden mußte, da sich beim Patienten Atemnot und Herzbeklemmung einstellten. Mit dem Verzicht auf einen Gipsverband erreichte man auch, daß die früher hauptsächlich stationäre Behandlung jetzt oft ambulant durchgeführt werden kann.
Die Vermeidung beengender Gipsverbände und die Möglichkeit einer ambulanten Behandlung kommen besonders alten Patienten zu Gute. Tatsächlich wird die funktionelle Therapie auch hauptsächlich bei Alters-

patienten angewandt. Die Vorteile dieser Behandlung sind so groß, daß sie die Gefahr einer Ausheilung in Fehlstellung überdecken. Untersuchungen haben gezeigt, daß auch bei stärkerer Fehlstellung der verheilten Fraktur kaum mit Einschränkungen der Funktion zu rechnen ist. OSTAPOWICZ hält Abwinkelungen bis zu 30 Grad im Valgus- oder Varussinn als unerheblich für das funktionelle Ergebnis.

Bei jüngeren Patienten wird man auf eine exakte Stellung achten, den alten Menschen jedoch sollte man nicht durch vielleicht mehrmalige Repositionsversuche belasten. Einmal sind die Anforderungen, die er an die Beweglichkeit im Schultergelenk stellt, geringer, zum anderen wirken sich, wie oben erwähnt, kleinere Fehlstellungen nicht oder nur geringfügig auf die Funktion des Gelenks aus.

Zum Abschluß der Diskussion über die gebräuchlichen Behandlungsmethoden subkapitaler Humerusfrakturen sollen noch operative Möglichkeiten erwähnt werden. Von den meisten Autoren wird die Operation nur als Notlösung betrachtet. Auch bei jüngeren Patienten wird man möglichst konservativ vorgehen. Erst wenn sich eine geschlossene Reposition als unmöglich erweist oder die Fragmente immer wieder abrutschen, wird man sich zur Operation entschließen. Dabei kann die Osteosynthese durch Verschraubung erfolgen, oder auch, wie JANIK es vorschlägt, durch Aufstülpung und Verkeilung der Fragmente. Die Operationsmethoden sind auch bei diesem Frakturtyp sehr vielfältig.

VIII. Die Behandlung von 30 Alterspatienten mit schultergelenksnahen Oberarmfrakturen an der Orthopädischen Universitätsklinik Würzburg

1. Methoden der Fixierung

Bei 15 Patienten wurde die Fraktur in Adduktionsstellung bzw. bei herunterhängendem Arm fixiert. Dabei wurden Desault-Verband und Mitella sechsmal, Pendelgips sechsmal und zirkulärer Oberarmgips dreimal angelegt.

In Abduktionsstellung erfolgte die Fixierung bei 13 Patienten. Achtmal wurde der Arm auf einer Abduktionsschiene gelagert, zweimal im Abduktionsgips fixiert, und in drei Fällen ging der Ruhigstellung eine Reposition mittels Kirschner-Drahtextension voraus.
Bei einem Patienten erfolgte Verschraubung des Bruches, während, wie bereits erwähnt, eine Patientin nicht behandelt wurde.

Zusammenstellung:

a) Fixierung in Adduktionsstellung:	15
Pendelgips	6
Desault-Verband, Mitella	6
Zirkulärer Oberarmgips	3
b) Fixierung in Abduktionsstellung:	13
Abduktionsschiene	8
Abduktionsgips	2
Abduktionsschiene oder -gips nach Kirschner-Drahtextension	3
c) Verschraubung	1
d) keine Behandlung	1

2. Die Therapie in Abhängigkeit vom Frakturtyp

a) Die Behandlung der Abduktionsfrakturen

In der Zeit von 1949 - 1968 wurden acht Patienten mit schultergelenksnahen Abduktionsfrakturen behandelt. Bei fünf von ihnen war eine stationäre Aufnahme nötig, die im Durchschnitt 34,6 Tage dauerte. Die gesamte Behandlungsdauer aller Patienten betrug im Mittel 50 Tage. Vier Patienten wurden mit einem Pendelgips versorgt. Bei ihnen konnte sehr bald mit aktiven und passiven Bewegungsübungen begonnen werden.

Eine längere Ruhigstellung war bei den restlichen vier Patienten angezeigt. Der gebrochene Arm wurde für durchschnittlich 15,4 Tage (längste Fixationsdauer 29 Tage) auf einer Abduktionsschiene gelagert. Nur in einem Fall war eine Reposition in Allgemeinnarkose nötig.

b) Behandlung der Adduktionsfrakturen

Von den 30 behandelten Patienten wiesen vier Adduktionsfrakturen auf. Drei Patienten, deren Durchschnittsalter bei 70,5 Jahren lag, wurden stationär behandelt (84, 50 und 22 Tage).
Für alle vier Fälle ergibt sich eine mittlere Behandlungsdauer von 156 Tagen.
Die Ruhigstellung der Fraktur erfolgte in zwei Fällen in Abduktionsstellung. Einmal wurde ein Desault-Verband angelegt, und bei einem Patienten wurde auf eine Ruhigstellung verzichtet und sofort mit aktiven Bewegungsübungen begonnen.
Die mittlere Fixationsdauer betrug 18,3 Tage.
Auch bei den Adduktionsfrakturen war in einem Fall eine Reposition in Allgemeinnarkose unumgänglich.

c) Behandlung eingekeilter Frakturen

Bei der Röntgenkontrolle zeigten sich bei sieben Patienten eingekeilte Frakturen. Hier war die stationäre Behandlung für durchschnittlich 27 Tage bei fünf Patienten nötig. Die Behandlungsdauer dieser Frakturen betrug im Mittel 60,1 Tage. Davon entfielen durchschnittlich 27,3 Tage auf die Fixation.
Zweimal wurde der Arm auf einer Abduktionsschiene fixiert, zweimal ein Desault-Verband angelegt, und je einmal wurden Abduktionsgips und zirkulärer Oberarmgips verordnet. Eine Patientin blieb infolge ihres stark reduzierten Allgemeinzustandes unbehandelt.

d) Behandlung sonstiger Frakturen

In diese Gruppe fallen neben Trümmer- und Luxationsfrakturen auch jene Frakturen, die außerhalb vorbehandelt worden waren und deren Eingliederung in die drei obigen Gruppen nicht mehr möglich war.
Es handelte sich um 11 Patienten, von denen nur einer ambulant behandelt werden konnte. Der durchschnittliche stationäre Aufenthalt der an-

deren 10 Patienten lag bei 45,1 Tagen, die gesamte Behandlungsdauer bei 78,6 Tagen. Die Ruhigstellung erfolgte im Mittel für 42,3 Tage. Bei drei Patienten wurde eine am Olecranon ansetzende Kirschner-Drahtextension angelegt, einmal wurde eine Fraktur verschraubt. Pendelgips, Desault-Verband und Mitella wurden insgesamt in fünf Fällen angelegt. Zirkulärer Oberarmgips und Abduktionsschiene wurden je einmal zur Fixierung verwendet.

e) Zusammenstellung

Frakturtyp	Anzahl	%	Alter d. Pat.	Fixation (Tage)	station. Aufnahme	Behandl.-dauer
Abduktions-fraktur	8	27	67,8	15,4	34,6	50
Adduktions-fraktur	4	13	70,5	18,3	52	(156)
eingekeilte Fraktur	7	23	71,1	27,3	27	60,1
sonstige Frakturen	11	37	70,7	42,3	45,1	78,6

f) Diskussion

Wesentliche Unterschiede bei der Auswahl der Behandlungsmethoden lassen sich nur zwischen Abduktions-, Adduktions- und eingekeilten Frakturen auf der einen und den Luxations- und Trümmerfrakturen auf der anderen Seite erkennen. Während bei den ersten drei Frakturtypen die Behandlungsmethoden annähernd die gleichen waren, es kamen sowohl rein funktionelle wie auch länger fixierende Methoden zur Anwendung, wurden vier Patienten mit Luxations- und Trümmerfrakturen operativ behandelt (nach WITT zählen auch Olecranonextensionen zu den operativen Eingriffen). Es waren drei Frakturen, die zum Teil erheblich disloziert waren oder nach mehrmaligen manuellen Repositionsversuchen immer wieder abrutschten.

Entsprechend der unterschiedlichen Therapie traten auch größere Differenzen in der Fixations- und Behandlungsdauer auf. Die mittlere Fixationsdauer der ersten drei Gruppen liegt bei rund 20 Tagen. Doppelt solange, ca. 42 Tage, mußten im Durchschnitt die Frakturen der vierten Gruppe ruhiggestellt werden.

3. Therapie in Abhängigkeit vom Grad der primären Dislokation

a) Behandlung der nicht oder geringfügig dislozierten Frakturen

15 subcapitale Humerusfrakturen und Humeruskopffrakturen zeigten keine oder nur unwesentliche Verschiebungen der Fragmente.
Das Durchschnittsalter dieser 15 Patienten lag bei 71,3 Jahren.
Zur Fixation der rein konservativ behandelten Frakturen wurden sechsmal Pendelgips, sechsmal Desault-Verband oder Mitella und zweimal Abduktionsschiene angelegt. Eine Fraktur wurde infolge schlechten Allgemeinzustandes der Patientin nicht behandelt.
Die durchschnittliche Fixationsdauer betrug für diese Frakturen 17,8 Tage, die mittlere Behandlungsdauer 71,7 Tage.
Die sechs Humeruskopffrakturen dieser Gruppe bedurften durchschnittlich einer längeren Fixation (20,4 Tage) und auch einer längeren Behandlungsdauer (90 Tage) als die subcapitalen Humerusfrakturen. Deren mittlere Fixationsdauer lag bei 15,3 Tagen und die mittlere Behandlungsdauer bei 53,4 Tagen.

b) Behandlung der stark dislozierten Frakturen

Von den 30 behandelten subcapitalen Humerusfrakturen und Humeruskopffrakturen wiesen 10 starke Dislokation der Fragmente auf. In vier Fällen war ein operatives Einrichten der Fraktur nötig.
Das Alter der 10 Patienten betrug im Durchschnitt 67,8 Jahre.
Nach zum Teil operativer Reposition erfolgte die Ruhigstellung der Fraktur durch

zirkulären Oberarmgips	5 mal
Abduktionsgips	1 mal

Abduktionsschiene	2 mal
Verschraubung	1 mal
Mitella	1 mal

Für die Ruhigstellung waren im Durchschnitt 58, 4 Tage nötig. Dabei lag die Fixationsdauer der operativ eingerichteten Frakturen mit 65, 3 Tagenweit über der der konservativ behandelten Brüche mit 51, 6 Tagen. Entsprechend der langen Fixationszeit ergaben sich auch lange Behandlungszeiten. Im Mittel lagen sie bei 106, 1 Tagen.

c) Behandlung der Luxationsfrakturen

Das Durchschnittsalter der fünf mit Luxationsfrakturen in die Klinik eingewiesenen Patienten lag bei 66, 4 Jahren. Alle fünf Frakturen wurden reponiert, zwei in Allgemeinnarkose. Die anschließende Ruhigstellung erfolgte zweimal im Abduktionsgips, zweimal auf der Abduktionsschiene und einmal mittels Desault-Verbandes.
Die durchschnittliche Dauer der Immobilisation lag bei 29, 3 Tagen. Sehr lang war die Behandlungszeit, im Mittel betrug sie 188 Tage.

d) Zusammenstellung

Grad der Dislokation	Anzahl	Alter d. Patienten	mittlere Fixations-dauer	mittlere Behandlungs-dauer
nicht oder geringfügig disloziert	15	71, 3	17, 8	71, 7
stark dislo-ziert	10	67, 8	58, 4	106, 1
Luxations-frakturen	5	66, 4	29, 3	188

e) Diskussion

Es fällt sofort der große Unterschied in der Dauer der Ruhigstellung zwischen den nicht oder nur gering dislozierten Frakturen und den stark verschobenen Brüchen auf. Diese Differenz der Fixationszeiten hat ihre Ursache in der Wahl unterschiedlicher Behandlungsmethoden für beide Frakturgruppen.

Während man bei der Behandlung geringfügig dislozierter Frakturen auf eine längere Immobilisation des Schultergelenks verzichten kann und sehr bald mit vorsichtigen aktiven Bewegungsübungen beginnen darf, erfordert die Behandlung der stark dislozierten Frakturen eine lange Ruhigstellung in der Schulter. Diese Feststellung erscheint zunächst nicht einleuchtend. Ist es doch heute möglich, auch stark klaffende Fragmente schnell und gut zu reponieren, so daß nach erfolgter Einstellung kein Unterschied zu primär wenig dislozierten Frakturen zu bestehen scheint. Es hat sich jedoch gezeigt, daß primär stark dislozierte Frakturen bei ungenügender Fixierung zu erneuter Dislokation neigen und außerdem eine schlechtere Heilungstendenz zeigen. Es scheint, daß durch das im Augenblick des Unfalls starke Auseinanderweichen der Fragmente der für die Sicherung der Bruchstücke wichtige Muskelmantel derart beeinträchtigt wird, daß er seine Haltefunktion zunächst nicht ausreichend erfüllen kann. Bei der funktionellen Behandlung wenig dislozierter schultergelenksnaher Oberarmfrakturen wird aber dem Muskelmantel eine entscheidende Rolle bei der Fixierung der Bruchstücke zugeschrieben (KEGEL, OSTAPOWICZ).
Durch die ungünstige Beeinflussung der sichernden Muskulatur wird daher sowohl der Halt der Fragmente wie auch die knöcherne Durchbauung der Fraktur ungünstig beeinflußt.

Ein weiterer Grund, weshalb stark dislozierte Frakturen zu erneutem Abrutschen nach erfolgter Reposition neigen, ist sicherlich auch in der meist ungünstig liegenden Frakturebene zu suchen. Ursache für eine starke primäre Dislokation ist nicht zuletzt die besondere Richtung der

Frakturebene. Das Abrutschen der Fragmente gegeneinander in dieser Ebene kann durch den Muskelmantel allein nicht verhindert werden. Eine operative Fixierung oder das Anlegen eines Gipsverbandes ist in solchen Fällen unumgänglich.
In gewisser Weise gehören auch die Luxationsfrakturen mit zur Gruppe der stark dislozierten Frakturen. In jedem Fall muß reponiert werden. Eine anschließende längere Ruhigstellung im Schultergelenk ist angezeigt.

4. Zusammenfassung

Die vorangegangenen Zusammenstellungen zeigen, daß die Wahl der Therapie nicht von einem Faktor allein bestimmt wird. Während der Frakturtyp weniger Einfluß auf die Art der anzuwendenden Therapie hat, wird diese in erheblichem Maße vom Grad der Dislokation der Fragmente bestimmt. Aber auch andere Faktoren, wie Alter und Gesundheitszustand der Patienten, müssen ihre Berücksichtigung finden.

Die Entscheidung, ob funktionelle Therapie, konservative Methode oder operatives Vorgehen angezeigt sind, kann nur bei Beachtung aller dieser Faktoren gefällt werden. Es zeigt sich aber, daß sich mehr und mehr Ärzte für die funktionelle Methode entscheiden. Vor allem in den letzten Jahren wurde eine Bevorzugung dieser Therapie sehr deutlich (SEYFFARTH, OSTAPOWICZ, SCHULZ, HOFMEISTER). Die Operation wird nur in besonderen Fällen zur Anwendung gelangen (WITT, SEYFARTH).

5. Ambulante - stationäre Behandlung

Mit der Umstellung der Therapie zugunsten der funktionell-konservativen Methode hoffen viele Verfasser, auch eine Verminderung und Verkürzung des stationären Krankenhausaufenthaltes erreichen zu können (OSTAPOWICZ).

Gegen eine rein ambulante Behandlung bei Anwendung der funktionellen Methode sprechen sich SCHULZ und HOFMEISTER aus. Eine stationäre Aufnahme, wenn auch für kürzere Zeit, ist nach ihrer Meinung unerläßlich.

Bei der Betrachtung des vorliegenden Krankengutes fällt der sehr hohe Anteil der stationär behandelten Patienten auf. Von 20 Patienten, die mit subcapitalen Humerusfrakturen in die Klinik kamen, wurden 18 stationär behandelt. Die beiden ambulant behandelten Patienten hatten eingekeilte Frakturen und konnten nach Anlegen eines Pendelgipses nach Hause entlassen werden.

Von den 10 Patienten mit Humeruskopffrakturen brauchten nur fünf stationär aufgenommen zu werden

Frakturtyp	Anzahl	stationär	ambulant	stationärer Aufenthalt (Tage)
subcapitale Humerusfraktur	20	18	2	38,8
Humeruskopf-fraktur	10	5	5	34,6
zusammen	30	23	7	36,7

6. Veränderung der Therapie innerhalb der letzten zwanzig Jahre

Diese Verteilung von ambulanter und stationärer Behandlung hat sich von 1949 bis 1968 nicht wesentlich verändert.

Dagegen zeichnet sich eine Verlagerung der Therapiewahl zugunsten der funktionell-konservativen Methode ab. Alle vier operativen Repositionen, die von 1949 - 1968 an dieser Klinik vorgenommen wurden, wurden im Zeitraum von 1949 - 1959 durchgeführt. In den Jahren 1960 - 1968 erfolgte keine operative Extension oder Fixation mehr.

Kennzeichnend für den Wandel in der Therapie ist weiterhin die unterschiedliche Fixationsdauer. Während man 1949 - 1959 noch mit einer

mittleren Ruhigstellungszeit von 51,7 Tagen rechnen mußte, lag die durchschnittliche Fixationsdauer in den Jahren 1960 - 1968 bei 17,7 Tagen.

Die Untersuchungen ergaben, daß die Frakturtypen der fünfziger Jahre mit denen der sechziger durchaus vergleichbar waren. Es ist also die längere Immobilisation nicht auf schwierigere Frakturen, sondern auf andere Behandlungsmethoden zurückzuführen.

Mit der vermehrten Anwendung der funktionellen Therapie verändert sich zwar nicht die Häufigkeit der stationären Krankenhausbehandlung, und an Hand des vorliegenden Krankengutes läßt sich auch keine Abkürzung der Aufenthaltsdauer erkennen, dafür aber ist eine deutliche Verkürzung der Fixationsdauer zu verzeichnen. Dieser für die Funktion des Gelenks günstigen Entwicklung steht immer noch die, gerade für alte Menschen ungünstig lange Krankenhausbehandlung gegenüber. Aber bei der Anwendung der funktionellen Therapie ist eine gute und einsichtige Mitarbeit des Patienten nötig. Bei vielen alten Patienten ist dies aber nur zu erreichen, wenn die Patienten ständig unter ärztlicher oder pflegerischer Aufsicht sind.

Zeitraum	Anzahl	stationär	ambulant	oper.	konserv.	Fix.-Dauer	stationärer Aufenthalt
1949 - 1959	9	9	-	4	5	51,5	38,0
1960 - 1968	21	14	7	-	21	17,7	39,4

IX. Ergebnisse der Behandlung schultergelenksnaher Oberarmfrakturen

1. Beurteilungsmaßstäbe

Die Beurteilung der Behandlungsergebnisse gelenknaher Frakturen erfolgt nach zwei Gesichtspunkten. Einmal wird die Beweglichkeit im betroffenen Gelenk nach erfolgter Frakturheilung geprüft. Das Resultat faßt man unter der Bezeichnung "funktionelles Ergebnis" zusammen. Der Grad der Wiederherstellung der anatomischen Struktur im Frakturbereich wird als "anatomisches Ergebnis" bezeichnet und muß durch Röntgenuntersuchung festgestellt werden.
Beide Beurteilungskriterien stehen in einer bestimmten Beziehung zueinander. Wie stark eine Fehlstellung die Beweglichkeit im betreffenden Gelenk zu beeinträchtigen vermag, wird viel diskutiert. Eine Reihe von Autoren hält leichte Abweichungen von der ursprünglichen anatomischen Stellung für unbedeutend, während andere auf eine exakte Wiederherstellung der Knochenstruktur drängen.

Von 30 an dieser Klinik behandelten Patienten mit schultergelenksnahen Humerusfrakturen konnten bei 26 Patienten die Heilungsergebnisse festgestellt werden. Die letzte Untersuchung erfolgte im Durchschnitt 10 Wochen nach dem Unfall. Nicht berücksichtigt in dieser Mittelwertsbestimmung sind zwei Fälle, bei denen eine Nachuntersuchung nach 5 Jahren erfolgte. Die Nachuntersuchungen wurden im kürzesten Fall 3 Wochen, im längsten Fall 30 Wochen nach der ersten Untersuchung durchgeführt (die beiden oben genannten Fälle ausgenommen).

2. Funktionelle Ergebnisse

Für die Beurteilung der funktionellen Ergebnisse wurde eine Bewertungstabelle nach SCHNELLE herangezogen. Daneben wurde aber auch berücksichtigt, daß bei alten Menschen die Beweglichkeit in den Gelenken oftmals vermindert ist. Aus diesem Grunde wurden zusätzlich Bewegungsprüfungen der gegenseitigen Extremität durchgeführt und Vergleiche mit der behandelten Extremität angestellt.

Bewertungstabelle (in abgeänderter Form nach SCHNELLE)

sehr gut = freie Beweglichkeit
Abduktion und Elevation 120 - 160 Grad
Rotationen um 120 Grad

gut = Rotationen geringgradig eingeschränkt (100 Gr.)
übrige Bewegungen wenig behindert
Arm für gebräuchliche Funktionen nicht behindert

befriedigend = Rotationen stärker, Abduktion und Elevation
mäßig eingeschränkt,
Rotationen um 80 - 90 Grad
Elevation um 90 Grad
Kreuz- und Nackengriff gerade möglich
Bewegungseinschränkung 1/3 - 1/2

schlecht = Alle Bewegungen wesentlich eingeschränkt
Rotationen nur als Wackelbewegungen,
Kreuz- und Nackengriff nicht möglich.
Bewegungseinschränkung mehr als 1/2.

a) Zusammenstellung

Die nach diesen Gesichtspunkten untersuchten Patienten zeigten folgende funktionelle Ergebnisse:

Ergebnis	Orthop. Kli. Würzburg	OSTAPOWICZ	WITT
sehr gut	3 (11,5 %)	57 %	31,3 %
gut	3 (11,5 %)	17,5 %	54,3 %
befriedigend	9 (34,6 %)	22,5 %	11,2 %
schlecht	11 (42,4 %)	3 %	2,8 %
Anzahl	26		177

Beim Vergleich mit den Zahlenangaben OSTAPOWICZ's und WITT's muß beachtet werden, daß deren Patienten nicht ausschließlich Alterspatienten waren. 55 % der Patienten von OSTAPOWICZ waren über 60 Jahre alt und WITT gibt das Durchschnittsalter seiner Patienten mit 62,7 Jahren an.
Die sehr guten und guten Ergebnisse wurden in vier Fällen bei Patienten gefunden, deren Nachuntersuchung später als ein Jahr nach dem Unfall erfolgte. In zwei Fällen fanden sich diese Ergebnisse bei Untersuchungen nach sechs und zwölf Wochen. Es ist jedoch nicht anzunehmen, daß die schlechten Ergebnisse darauf zurückzuführen wären, daß die letzte Nachuntersuchung in einem zu kurzen Abstand vom Unfallzeitpunkt erfolgte. Im Durchschnitt lagen die Nachuntersuchungen, bei denen schlechte Ergebnisse festgestellt wurden mit 12,2 Wochen noch über dem allgemeinen Durchschnitt von 10 Wochen.

b) Diskussion

Die Hauptgründe für die im Vergleich zu anderen Zahlenangaben schlechten Ergebnisse liegen sicherlich im hohen Alter der Patienten begründet. Zum anderen, es wurde schon darauf hingewiesen, kamen viele Patienten in die Klinik, die auswärts vorbehandelt worden waren und bei denen sich Komplikationen in der Frakturheilung einstellten oder bei denen die Nachbehandlung keine Fortschritte in der Wiedererlangung der früheren Beweglichkeit brachte.

c) Abhängigkeit der funktionellen Ergebnisse vom Frakturtyp

EKSTRÖM (1965) fand bei der Nachuntersuchung von 100 Patienten keinen Anhalt dafür, daß der Frakturtyp (Adduktions- oder Abduktionsfraktur) einen Einfluß auf den Heilerfolg haben könnte.
Eine Untersuchung dieser Art läßt sich mit dem vorliegenden Krankengut nicht durchführen, da den acht nachuntersuchten Fällen mit Abduktionsfrakturen nur drei mit Adduktionsfrakturen gegenüber stehen. Da-

gegen zeigt sich deutlich eine Häufung der schlechten Ergebnisse in der Gruppe der Luxations- und Trümmerfrakturen (= sonstige Frakturen), die von EKSTRÖM nicht gesondert untersucht wurden.

Ergebnis	Abduktionsfraktur	Adduktionsfraktur	eingekeilte Fraktur	sonstige Frakturen	EKSTRÖM Abduk.	EKSTRÖM Adduk.
sehr gut	2	-	1	-	32	32
gut	1	-	1	1	15	12
befriedigend	2	-	3	4	E. differenziert nur: sehr gut, gut, schlecht	
schlecht	3	3	-	5	4	5
Gesamtzahl	8	3	5	10	51	49

Diese Tatsache ist aber nicht zuletzt auch darauf zurückzuführen, daß innerhalb dieser Gruppe viele Frakturen zu finden sind, bei denen starke bis stärkste Dislokationen auftraten.
Nach EKSTRÖM ist der Heilerfolg im wesentlichen vom Grad der primären Dislokation abhängig. Er sieht aber Abwinkelungen bis zu 30 Grad als noch unbedeutend an. Erst bei Abwinkelung der Fragmente über 30 Grad treten nach seiner Auffassung Störungen im Heilverlauf und damit Verschlechterung der funktionellen Ergebnisse auf.

d) Abhängigkeit der funktionellen Ergebnisse vom Grad der primären Dislokation

In Anlehnung an die Zahlenangaben bei EKSTRÖM wurden die 26 nachuntersuchten Frakturen je nach Grad der Dislokation der Fragmente in zwei Gruppen aufgeteilt.
Es fanden sich 14 Frakturen bei denen keine oder nur geringfügige Dislokationen nachzuweisen waren.
12 Frakturen wiesen starke Dislokationen auf.

Bei der Nachuntersuchung wurden folgende Ergebnisse festgestellt:

Ergebnis	Grad d. Dislokation		EKSTRÖM Abwinkelung	
	unwesentlich	stark	wen.a.30	m.a. 30
sehr gut	1	2	54	10
gut	2	1	21	6
befriedig.	7	2		
schlecht	4	7	3	6
Anzahl	14	12	78	22

Die Häufung schlechter Ergebnisse bei der Behandlung stark dislozierter Frakturen geht aus beiden Zusammenstellungen hervor.
Starke Dislokationen der Fragmente lassen von vornherein die Prognose ungünstiger erscheinen. In jedem Fall müssen stark dislozierte Brüche reponiert werden. Oftmals genügt aber eine einzige Reposition nicht, da die Fragmente entweder beim ersten Mal nicht in die richtige Lage gebracht werden können oder aber, und primär stark dislozierte Frakturen neigen besonders dazu, erneut abrutschen. Durch starke oder wiederholte Repositionsmanöver wird aber der Heilverlauf erheblich beeinträchtigt.
Da die Gefahr der erneuten Dislokation bei diesen Frakturen besonders groß ist, erfolgt in den meisten Fällen langdauernde Fixation im Gipsverband.
Der oftmals durch mehrere Repositionen verzögerte Heilverlauf bedingt eine lange Ruhigstellung des Schultergelenks und erhöht somit die Gefahr der Versteifung in diesem Gelenk. Daß diese Gefahr bei alten Patienten besonders groß ist, wurde schon festgestellt.
Neben dieser Ursache für die schlechteren Ergebnisse bei der Altersfrakturbehandlung erwähnt EKSTRÖM eine weitere, indem er angibt, daß

bei alten Patienten die Häufigkeit starker Dislokationen größer ist als bei jungen und daß damit von vornherein die Heilergebnisse zur schlechteren Seite hin verschoben werden.

3. Anatomische Ergebnisse

Bei der Beurteilung der anatomischen Ergebnisse wurden zwei Grenzwerte für die Bewertung herangezogen. Als in noch guter Stellung ausgeheilt wurden alle die Frakturen bezeichnet, deren dislocatio ad axim geringer als 30 Grad war und deren dislocatio ad latus weniger als 1/3 der Schaftbreite betrug. Von den 23 Fällen, bei denen röntgenologische Nachuntersuchungen angestellt wurden, zeigten 14 achsengerechte oder gute Stellung der Fragmente. In 9 Fällen wurden Fehlstellungen festgestellt, die über die oben genannten Grenzwerte hinausgingen.

4. Abhängigkeit der funktionellen Ergebnisse von den anatomischen Resultaten

Viele Verfasser (u.a. EKSTRÖM, OSTAPOWICZ, SEYFFARTH) sind der Ansicht, daß in Fehlstellung ausgeheilte Frakturen mit Abwinkelungen unter 30 Grad keine schlechteren funktionellen Ergebnisse zeigen als achsengerecht verheilte Brüche. Aus dieser Erkenntnis leiten sie die Forderung ab, Brüche, die primär geringfügig disloziert sind, nicht zu reponieren und Ausheilungen in leichter Fehlstellung zu Gunsten einer kürzeren Fixierung des Schultergelenks in Kauf zu nehmen. Sie sehen die größere Gefahr in einer Versteifung des zu lange ruhiggestellten Gelenks als in einer Bewegungsbehinderung durch nicht exakte anatomische Fragmentstellung.
Aus dem vorliegenden Material ließ sich folgende Beziehung zwischen den anatomischen Resultaten und den funktionellen Ergebnissen herstellen:

Ergebnis	Abwinkelung unter 30° (achsengerechte) Stellung	Abwinkelung mehr als 30°
sehr gut	3	-
gut	2	1
befriedigend	7	1
schlecht	2	7

Es gilt also auch für die spezielle Altersfrakturbehandlung, daß geringe Dislokationen keinen Einfluß auf die zu erwartenden funktionellen Ergebnisse haben. Aus diesem Grunde wird man, gerade um größere Belastungen der alten Patienten durch unnötige Repositionen und beengende Gipsverbände zu vermeiden, nur bei stark dislozierten Frakturen Reposition und sichere Fixation im Gipsverband durchführen. Bei der Behandlung nicht oder nur geringfügig dislozierter Frakturen wird man der funktionellen Methode den Vorrang geben. Die Möglichkeit der frühzeitigen Bewegung im Schultergelenk und der kleinstmöglichen Belastung des Patienten verringert die Gefahr der Schultergelenksversteifung und das Auftreten allgemeiner Komplikationen.

5. Komplikationen während der Behandlung

Daß man bei der Behandlung alter Patienten in jedem Fall mit Komplikationen irgendwelcher Art rechnen muß, zeigt sich auch bei der Durchsicht des vorliegenden Materials.
Eine Patientin mit einer Radius- und subcapitalen Humerusfraktur starb nach 14-tägiger Behandlung infolge akuten Herz-Kreislaufversagens.
Eine weitere Patientin erkrankte interkurrent an einer Pneumonie.
Über Atemnot und Herzbeklemmungen klagten mehrere Patienten, denen ein Abduktionsgips angelegt worden war. Nur durch Auswechseln

des beengenden Gipsverbandes konnten ihre Beschwerden behoben werden.

Als Komplikationen spezieller Art sind die 5 Fälle anzusehen, bei denen es im Verlauf der Behandlung zu zum Teil starker Atrophie der Schultermuskulatur gekommen war.

Bei einer Patientin wurde nach Abnehmen des Gipsverbandes eine Axillarislähmung diagnostiziert, die sich nicht mehr beheben ließ.

Veränderungen im Schultergelenk wurden in 3 Fällen beobachtet.

Zweimal kam es zur Arthrose und in einem Fall wurde das proximale Fragment durch osteolytische Prozesse stark zerstört.

DIE RADIUSFRAKTUREN AN TYPISCHER STELLE

A) Allgemeines

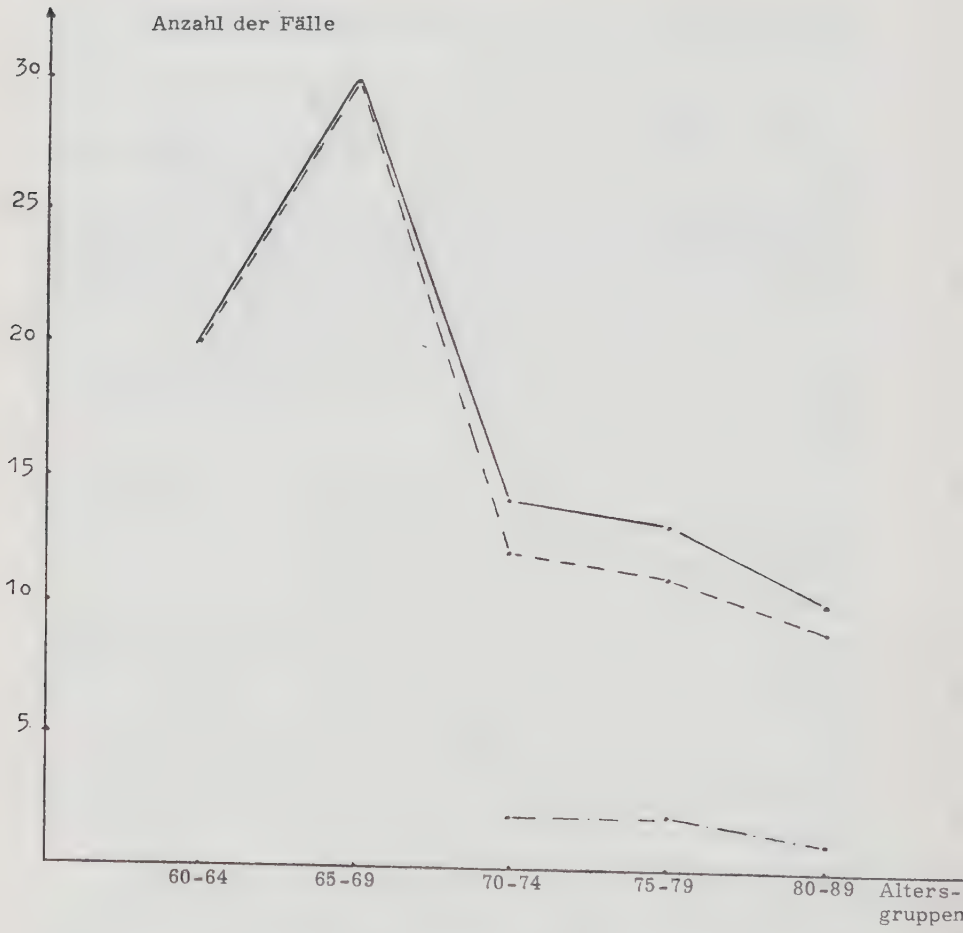
Bei der Radiusfraktur an typischer Stelle, im angloamerikanischen Sprachgebrauch auch "Colles' fracture" bezeichnet, handelt es sich um eine Querfraktur des distalen Radiusendes. Dieser typische Biegungs-Stauchungsbruch tritt vornehmlich bei Erwachsenen auf. Bis zum 12. Lebensjahr überwiegen an diesem Knochen die Epiphysenlösungen und bis zum 15. Lebensjahr die metaphysären Frakturen (REHN 1965).
Im Erwachsenenalter ist die Fraktur der distalen Speiche sehr häufig, es handelt sich um die häufigste Frakturform überhaupt (KLOSE u. JANIK: 10 % aller Frakturen).
Die Bevorzugung einer bestimmten Altersgruppe läßt sich bei dieser Bruchform allerdings nicht so leicht feststellen, wie zum Beispiel bei schultergelenksnahen Oberarmbrüchen oder Schenkelhalsbrüchen.
BAITSCH und HELLER (1959) finden bei 268 Patienten nur 101 = 37,3 % Patienten im Alter über 60 Jahren. Eine gewisse Häufung der Fraktur im Alter läßt aber die Angabe von ARBEITLANG und BOECKL (1963) erkennen. Das Durchschnittsalter ihrer Patienten (251) lag bei 60 Jahren.
Obwohl die Radiusfraktur an typischer Stelle eine allgemein recht häufige Fraktur ist, hat ihre Einordnung als typische Altersfraktur doch Berechtigung. Neben den Schenkelhalsfrakturen ist sie die bei weitem häufigste Bruchform der Patienten im Alter über 60 Jahren.
Bei der Untersuchung von 182 Altersfrakturen fanden GIEBEL und GOHDE (1958) 23,3 % Radiusfrakturen an typischer Stelle.

B) Spezieller Teil

I. Patientengut

Bei der Durchsicht von 484 Altersfrakturen, die in den Jahren von 1949 bis 1968 an der Orthopädischen Klinik der Universität Würzburg behandelt

Abbildung B



Gesamtzahl der Radiusfrakturen

weibliche Patienten

männliche Patienten

wurden, fanden sich 95 = 19, 7 % Radiusfrakturen an typischer Stelle. Die für die verschiedenen Auswertungen nötigen Unterlagen waren bei 86 Patienten vorhanden.

Von diesen wurden 58 zur Nachuntersuchung einbestellt, der Aufforderung folgten 36 Patienten.

61 der 86 Patienten kamen mit frischen Frakturen in die Klinik, während 25 außerhalb vorbehandelt wurden und nur zur Nachbehandlung überwiesen worden waren.

Das Durchschnittsalter der 95 Patienten lag bei 69, 6 Jahren. Die älteste Patientin war 89 Jahre alt.

Wie bei allen Altersfrakturen ergab sich auch für die Speichenbrüche eine überwiegende Beteiligung des weiblichen Geschlechts. Von 95 Patienten waren nur 5 Männer. Die möglichen Ursachen dieser starken Verschiebung wurden bereits erwähnt. Auffallend ist auch die Häufung der Frakturzahl für die Altersgruppe von 64 bis 69 Jahren. BAITSCH und HELLER finden eine ähnliche Verteilung. Von 101 Altersfrakturen entfielen bei ihnen 71 auf die Altersgruppe 60 - 69 (Abb. B).

II. Seitenverteilung der Radiusfrakturen

Anders als bei den schultergelenksnahen Oberarmbrüchen überwogen bei den Radiusfrakturen die der linken Extremität mit 51 gegenüber 44 der rechten. Von einem deutlichen Unterschied, der die These, Rechtshänder würden sich beim Sturz bevorzugt die linke Extremität verletzen (MAHLER, HOFMEISTER), unterstützen könnte, kann allerdings nicht gesprochen werden.

III. Abhängigkeit der Frakturhäufung von der Jahreszeit

Eine Häufung der Frakturenzahl in den Monaten Januar bis März ist feststellbar, allerdings wenig signifikant. Sie deutet darauf hin, daß in diesen Monaten die Gefahr einer Fraktur erhöht ist.

IV. Unfallarten

Fast ausschließlich war es der Sturz auf die abwehrend bzw. abfangend ausgestreckte Hand, der zu einer Radiusfraktur führte. Ähnlich wie bei den schultergelenksnahen Oberarmfrakturen, ereigneten sich die Unfälle zum großen Teil in der Wohnung. Aber auch der Sturz auf der Straße, besonders bei Glatteis, wurde häufig von den Patienten als Unfallursache angegeben.

V. Begleitverletzungen

Bei 26 Patienten zeigten sich im Verlauf der Untersuchung mehr oder weniger schwerwiegende Begleitverletzungen. Zum Teil handelte es sich dabei um leichte Prellungen und Hautabschürfungen (2 Fälle), zum Teil aber auch um andere schwerere Knochenbrüche, deren Versorgung der Behandlung der Radiusfrakturen vorgezogen werden mußte. In diesen Fällen erschien die Radiusfraktur als eigentliche Begleitverletzung der schwerwiegenderen Fraktur an anderer Stelle.
Im einzelnen wurden gefunden:

Schultergelenksnahe Oberarmfraktur	3 Fälle
Schenkelhalsfraktur	2 Fälle
Ulnafraktur	2 Fälle
Fraktur des os naviculare manus	3 Fälle
Beckenfraktur	1 Fall

Als eine besondere Art der Begleitverletzung sind die zahlreichen Abrisse des Processus styloideus ulnae anzusehen. In der Literatur werden sie im Zusammenhang mit einer Radiusfraktur häufig als besondere Frakturtypen aufgeführt (EHALT 1935).
Bei 18 Radiusfrakturen fanden sich zusätzlich Abrisse des Griffelfortsatzes. Das entspricht bei 86 Radiusfrakturen einer Häufigkeit von 21 %. Einen wesentlich höheren Prozentsatz gibt EHALT bei 391 extraartikulären Radiusfrakturen an.

In 202 Fällen = 51,6 % kam es zum gleichzeitigen Abriß des Proc. styl. ulnae. DENNHARDT gibt die Häufigkeit dieser Mitfraktur des Proc. styl. ulnae mit 33,3 % an. Aber sowohl EHALT wie auch CASTAING stellen fest, daß ein gleichzeitiger Abriß des Proc. styl. ulnae keinen Einfluß auf den Heilerfolg und die zu erwartenden funktionellen Ergebnisse hat. Selbst wenn der Fortsatz nicht mehr anheilen (bei 50 % der Frakturen) und es zur Ausbildung einer Pseudarthrose kommen sollte, wird dadurch die Beweglichkeit im Handgelenk nicht beeinflußt (EHALT). Manchmal sind leichte Schmerzen die Folge der ausbleibenden regelrechten Heilung. EHALT schreibt sie einer Schädigung des Nervus ulnaris zu.

VI. Frakturtypen

Die Unterteilung der Frakturen des distalen Radiusendes erfolgt im wesentlichen nach Art und Grad der Dislokation der Fragmente. EHALT unterscheidet zwischen extra- und intraartikulären Brüchen. LIDSTRÖM (1959) unterteilt zuerst nach der Richtung der Dislokation und differenziert innerhalb dieser Hauptgruppen nach Brüchen mit und ohne Gelenkbeteiligung.

Nach der Einteilung EHALTs gehören die Radiusfrakturen an typischer Stelle zu den extraartikulären Brüchen. Dabei bezieht sich dieser Ausdruck lediglich auf das Radiocarpalgelenk. Die Verletzung dieses Gelenks bei typischen Radiusfrakturen ist relativ selten. Sie tritt nur auf, wenn es sich um Trümmerfrakturen oder die selteneren Abrisse der Proc. styl. radii handelt. Dagegen ist eine Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenks sehr häufig. Die meisten Verfasser schenken aber dieser Tatsache nur wenig Aufmerksamkeit. Der Grund dafür muß in den Auswirkungen dieser Gelenkverletzungen auf die spätere Funktionstüchtigkeit der Hand gesucht werden. Während man bei Verletzungen des Radiocarpalgelenks mit Funktionseinbußen rechnen muß, schenkt man der Störung des distalen Radioulnargelenks wenig Beachtung, da sie nach Meinung vieler kaum zu Bewegungseinschränkungen führt. Untersuchungen

haben jedoch gezeigt, daß nach typischen Radiusfrakturen Pro- und Supinationsbewegungen häufig gestört sind (SCHWETLICK 1962). Diese Bewegungen erfolgen in der Hauptsache im distalen, geringer im proximalen Radioulnargelenk. WELLMITZ (1959) sieht ein geschädigtes Radioulnargelenk als einen sog. Reizherd an, der die Entstehung eines Sudeckschen Syndroms fördern kann.
Aus den beiden genannten Gründen geht hervor, daß eine exakte Wiederherstellung der Struktur des Radioulnargelenks ebenso wichtig ist, wie die anatomische Rekonstruktion des Radiocarpalgelenks, auch wenn vielleicht Bewegungseinbußen nicht sofort und auch nicht so deutlich in Erscheinung treten.

Bei 27 der 86 Radiusfrakturen an typischer Stelle waren keine oder nur ganz geringfügige Dislokationen nachweisbar. Die restlichen 59 Frakturen zeigten folgende Fehlstellungen:

a) typische Bajonettestellung (Abkippung und Verschiebung nach dorsal und radial)	23 Fälle
b) Abwinkelung nach dorsal (ohne Verschiebung nach radial)	15 Fälle
c) Dislokation nach dorsal	7 Fälle
d) Dislokation nach radial	3 Fälle
e) Dislokation nach ulnar	2 Fälle
f) Dislokation nach palmar und radial	2 Fälle
g) Dislokation nach palmar	2 Fälle
h) Stauchung (dislocatio ad longitudinem)	4 Fälle
i) Trümmerbruch	1 Fall

Bei einer Zusammenstellung wird deutlich, daß die Abkippung nach dorsal und die Verschiebung nach radial (meist in Form der sog. Bajonette- oder Gabelstellung kombiniert) die häufigsten Dislokationsformen sind.

Dislokation	Klinik Würzburg		REHN (1965)
	Fall-zahl	Prozent aller dislozierten Fälle	
Abwinkelung nach dorsal	38	64, 4 %	73 %
Dislokation nach dorsal	7	11, 7 %	29 %
Dislokation nach palmar	4	6, 8 %	2 %
Dislokation nach radial	28	47, 5 %	15 %
Dislokation nach ulnar	2	3, 4 %	4 %
Verkürzung (Stauchung)	4	6, 8 %	35 %

VII. Therapie der Radiusfrakturen

Wesentlich einheitlicher als bei den schultergelenksnahen Oberarmfrakturen sind in der Literatur die Vorschläge zur Behandlung der Radiusfrakturen. Während bei der Behandlung der Humerusfrakturen die Operation häufiger in Erwägung gezogen wird, steht sie bei der Behandlung typischer Radiusfrakturen hinter der konservativen Methode weit zurück. Nur in extremen Fällen (ARBEITLANG und BOECKL 1963) wird man sich zum operativen Vorgehen entschließen und auch dann nur bei jüngeren, niemals bei alten Patienten. WITT (1963) rechnet zu diesen Extremfällen vor allem Luxationsfrakturen und Trümmerbrüche der Radiusbasis. Aber auch mehrmaliges Abrutschen (DENNHARDT) und Fehlstellungen mit Abwinkelungen über 15 Grad können bei jungen Patienten eine Indikation zur nochmaligen Reposition und operativen Fixierung der Fraktur darstellen.

Von allen Verfassern wird aber darauf hingewiesen, daß in der Nachreposition große Gefahren liegen. Durch häufige Einrichtungsversuche wird nicht nur der Heilverlauf gestört, sondern man sieht in diesen Manipulationen auch eine der Ursachen für die Entstehung des Sudeckschen Syndroms (REICHLE 1956). Da es sich aber gezeigt hat, daß Fehlstellungen mit

Dorsalabknickungen bis zu 15 Grad für die Funktion des Handgelenks älterer Patienten keine große Bedeutung haben (WEYAND 1968, BÖHLER 1951, ARBEITLANG 1963) wird man auch Nachrepositionen nur in besonderen Fällen durchführen. Diese Erkenntnis schließt aber nicht die Forderung nach exakter Reposition aus. Beim ersten Einrichten der Fraktur muß versucht werden, eine genaue anatomische Rekonstruktion des Handgelenks zu erreichen. Nur dadurch wird die uneingeschränkte Funktionsfähigkeit des Handgelenks gewährleistet (WEYAND, WELLER und BENNING 1968). Gelingt es nicht, durch eine einmalige Reposition die Fraktur einzurichten, dann wird man bei alten Patienten auf eine wiederholte Reposition verzichten, falls die Fehlstellung keine wesentliche Behinderung der Funktion des Handgelenks erwarten läßt.

Bei der Untersuchung von 251 Patienten, deren Durchschnittsalter bei 60 Jahren lag, fanden ARBEITLANG und BOECKL 1963, daß Beschwerden der Patienten und objektive Funktionseinbußen bei in Fehlstellung verheilten Frakturen durchaus nicht häufiger sind als bei ideal verheilten Brüchen. Trotzdem fordern sie eine exakte Reposition und eine gute Nachbehandlung. Nachreposition und Operationen lehnen sie aber für die meisten Fälle ab, da nach ihrer Meinung durch diese Manipulationen die Heilergebnisse nicht verbessert, sondern in den meisten Fällen verschlechtert werden.

Das Einrichten der Fraktur erfolgt am häufigsten in Lokalanästhesie, manchmal auch in Vollnarkose. CHARNLEY (1968) schlägt in jedem Fall eine Vollnarkose vor.

Die mit einer Mullbinde angewickelte dorsale Gipsschiene wird von den meisten Autoren bevorzugt (CHARNLEY, REHN, LIDSTRÖM, EHALT). Bei Frakturen mit stärkerer Dislokation der Fragmente wird der Arm in einem Oberarmgips ruhiggestellt. Der das Ellenbogengelenk fixierende Verband soll Pro- und Supinationsbewegungen verhindern und somit eine völlige Unbeweglichkeit im Bereich der Hand gewährleisten. BÖHLER, der bis 1962 ebenfalls der dorsalen Gipsschiene den Vorrang ließ, verwendet seit dieser Zeit fast ausschließlich den sogenannten

Faustgips. Durch die Einbeziehung der Fingergelenke in den Gipsverband wird eine noch sicherere Ruhigstellung der Fraktur erreicht.
Bis zur knöchernen Konsolidierung der Fraktur muß der Arm bei älteren Patienten ungefähr 4 bis 6 Wochen im Gipsverband bleiben.
Eine wichtige Rolle in der Behandlung der Radiusfrakturen spielen die Bewegungsübungen. Nach BÖHLER (1951) müssen sie sofort einsetzen, nachdem der Gips angelegt, gespalten und trocken geworden war. Alle nichtfixierten Gelenke müssen nach Anleitung aktiv bewegt werden. Diese vor allem von BOEHLER vorgeschlagenen Maßnahmen, wie Spalten des Gipses und sofortiger aktiver Übungsbeginn, sollen nicht nur Versteifungen der Hand- und Fingergelenke verhindern, sondern sie sollen vor allem dem Sudeck-Syndrom vorbeugen.
Die Behandlungsdauer einer Radiusfraktur an typischer Stelle ist von vielen Faktoren abhängig. Neben dem Grad der Dislokation wirkt sich auch das Auftreten von Komplikationen wie Muskelatrophie und Knochenentkalkungen verlängernd auf die Behandlungszeit aus. Im Durchschnitt liegt sie nach EHALT (1935) und BAITSCH und HELLER zwischen 5 und 8 Wochen.

VIII. Die Behandlung von 86 Alterspatienten mit Radiusfrakturen an typischer Stelle an der Orthopädischen Klinik Würzburg

Alle 86 Alterspatienten, die mit Radiusfrakturen in die Klinik kamen, wurden konservativ behandelt. In der überwiegenden Zahl der Fälle wurden die Frakturen in Lokalanästhesie eingerichtet. Bei 17 Patienten war eine Reposition nicht notwendig, da sich die Fragmente in guter Stellung zueinander befanden. Bei einer Patientin mußte trotz erheblicher Fehlstellung der Fraktur auf eine Reposition verzichtet werden. Die Kranke befand sich in einem sehr schlechten Allgemeinzustand.
Zur Fixierung der Frakturen wurden hauptsächlich der zirkuläre Unterarmgips, zum Teil als Faustgips, verwendet (60 Fälle). Die dorsale Gipsschiene kam nur 7 mal zur Anwendung, die volare 3 mal und der Oberarmgips wurde 4 mal angelegt.

Zusammenfassung:

Zirkulärer Unterarmgips	60 Fälle
Dorsale Gipsschiene	7 Fälle
Volare Gipsschiene	3 Fälle
Oberarmgips	4 Fälle

Bei 12 außerhalb vorbehandelten Patienten ließ sich die Methode der Ruhigstellung nicht mehr nachprüfen.
Die Ruhigstellung der Fraktur dauerte im Durchschnitt 6 Wochen. Während dieser Zeit wurden die Patienten angehalten, in allen nichtfixierten Gelenken aktive Bewegungsübungen durchzuführen.

Die Behandlung erfolgte in der Mehrzahl der Fälle ambulant. 22 Patienten mußten jedoch stationär versorgt werden. Es handelte sich um Patienten, die entweder mit stark dislozierten Brüchen in die Klinik kamen oder aber andere schwere Verletzungen aufwiesen. Alle 11 Fälle mit zusätzlichen Frakturen wurden stationär aufgenommen. Es zeigte sich, daß, obwohl nur relativ schwierige Frakturen und Patienten mit stärkeren Begleitverletzungen stationär behandelt wurden, die Behandlungsdauer der Radiusfrakturen dieser Patienten mit durchschnittlich 7,5 Wochen noch kürzer war, als die Behandlungsdauer der ambulant versorgten Patienten (9,6 Wochen). Zur Ermittlung dieser Werte wurden allerdings alle jene Patienten nicht herangezogen, bei denen sich als Komplikation eine Sudecksche Dystrophie entwickelte. Die Behandlungszeit dieser Fälle lag mit durchschnittlich 30 Wochen weit über der Norm.

Patientenzahl	Behandlung				Reposition	Fixationsdauer (Woch.)	Behandlungsdauer (Wochen)	
	amb.	stat.	kons.	oper.			amb.	stat.
86	64	22	86	-	68	6	9,6	7,5

IX. Behandlungsergebnisse der Radiusfrakturen an typischer Stelle

Bei 72 Patienten konnten durch Nachuntersuchungen die Behandlungsergebnisse festgestellt werden. Um die Untersuchungsergebnisse vergleichen zu können, wurden die Patienten in 2 Gruppen unterteilt. In einer Gruppe sind alle jene zusammengefaßt, bei denen die letzte Untersuchung noch innerhalb des 1. Jahres nach dem Unfall erfolgte. Bei den Patienten der 2. Gruppe erfolgte die letzte Untersuchung mindestens 1 Jahr nach dem Unfall. Durch diese Unterteilung wird es möglich sein, die funktionellen und anatomischen Resultate der völlig ausgeheilten Frakturen den Ergebnissen der weniger als ein Jahr alten Brüche gegenüberzustellen.

Bewertungstabelle:

funktionelle Ergebnisse:

sehr gut	=	subjektiv beschwerdefrei, Einschränkung in einer Bewegungsrichtung höchstens 5 Grad.
gut	=	beschwerdefrei, Bewegungseinschränkung höchstens 5 - 10 Grad, besonders bei Volarflexion.
befriedigend	=	leichte subjektive Beschwerden, besonders bei Wetterwechsel, in verschiedenen Ebenen Bewegungseinschränkung 10 - 20 Grad alle üblichen Arbeiten können verrichtet werden
schlecht	=	ständige Beschwerden, stärkere Bewegungseinschränkungen in verschiedenen Ebenen, mehr als 20 Grad Übliche Arbeiten, wie Haushaltführung und Gartenarbeit, können nicht voll ausgeführt werden.

Zusammenstellung:

Bei der Bewertung von 72 Patienten mit Radiusfrakturen an typischer Stelle ergaben sich folgende funktionellen Ergebnisse:

funktionelles Ergebnis	Orthopädische Klinik Würzburg	Lidström	Dennhardt	Rehn
	Fallzahl: 72	515	79	492
sehr gut	14 = 19,5 %	41,5 %	65,8 %	72,2 %
gut	20 = 27,8 %	38,0 %	19,0 %	
befriedigend	24 = 33,2 %	12,0 %	8,9 %	13,8 %
schlecht	14 = 19,5 %	8,5 %	6,3 %	14,0 %

LIDSTRÖM, DENNHARDT und REHN untersuchten nicht ausschließlich Alterspatienten. Auch geben sie kein Durchschnittsalter ihrer Patienten an, so daß sich ein direkter Zahlenvergleich verbietet.

Diskussion

Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß bei der Behandlung typischer Radiusfrakturen alter Menschen, mit dem Durchschnittsalter von fast 70 Jahren immer noch mit 80 % sehr guten bis befriedigenden Ergebnissen gerechnet werden kann. Diese Patienten sind in der Lage, alle Arbeiten auszuführen, die sie schon vor dem Unfall verrichten konnten. Subjektiv verspüren sie kaum die Bewegungsminderung in ihrem Handgelenk. Auch die Patienten, deren Handgelenksbeweglichkeit nur mit "befriedigend" bewertet wurde, werden später außer zeitweilig auftretenden geringen Schmerzen keine Veränderungen an ihrem Handgelenk mehr bemerken können. Die objektiv festgestellte Bewegungseinschränkung bis zu 20 Grad wird nur den wenigsten auffallen und auch nur dann, wenn extreme Anforderungen an das Gelenk gestellt werden. Auch jüngere

Menschen nutzen fast nie die volle Beweglichkeit im Handgelenk aus. In allen Richtungen bleibt bei den üblichen Bewegungen ein Spielraum von 10 - 15 Grad (ARBEITLANG u. BOECKL 1963). Fällt nach einer Fraktur dieser Spielraum weg, so wird das normalerweise nicht auffallen, am allerwenigsten alten Leuten. Man kann also auch die befriedigenden Ergebnisse durchaus noch als Erfolg bezeichnen.

1. Heilungsergebnisse in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Nachuntersuchung

Ein Teil der Patienten wurde nach anfänglich ambulanter oder stationärer Behandlung zur Weiterbehandlung an auswärtige Krankenhäuser oder an den Hausarzt überwiesen. Von diesen Patienten kamen nur sehr wenige zur Nachuntersuchung zurück. Aus diesem Grunde konnten einige Untersuchungsergebnisse nur wenige Wochen nach dem Unfall erhoben werden. Zu einem solch frühen Zeitpunkt aber kann die volle Funktionsfähigkeit des Handgelenks noch nicht wieder erreicht sein. Um diese Fälle, bei denen eine weitere Besserung der Ergebnisse noch zu erwarten war von denen zu trennen, die völlige Ausheilung zeigten, wurden die Patienten in zwei Gruppen aufgeteilt. Die 32 Patienten der einen Gruppe wurden das letzte Mal innerhalb des ersten Jahres nach dem Unfall untersucht. Bei den Patienten der zweiten Gruppe (40) erfolgte die letzte Nachuntersuchung mindestens 1 Jahr nach dem Unfall

Ergebnisse:

funktionelles Ergebnis	Nachuntersuchung innerhalb des 1. Jahres	Nachuntersuchung nach dem 1. Jahr
sehr gut	5	9
gut	3	17
befriedigend	13	11
schlecht	11	3

Aus der Tabelle geht deutlich hervor, daß innerhalb des 1. Jahres nach dem Unfall bei einem großen Teil der Patienten noch mit unbefriedigenden Ergebnissen gerechnet werden muß. Bei entsprechender Behandlung zeigt sich jedoch eine sehr gute Heilungstendenz. In der 2. Gruppe waren nur noch 3 Fälle zu finden, die schlechte funktionelle Ergebnisse aufwiesen. Bei 2 dieser 3 Patienten hatte sich im Verlauf der Behandlung eine Sudecksche Dystrophie entwickelt, die den Behandlungserfolg stark verschlechterte. Der Fall der 3. Patientin mit schlechtem Funktionsergebnis soll später noch geschildert werden.

2. Funktionelle Ergebnisse in Abhängigkeit vom anatomischen Resultat

a) anatomische Resultate

Alle Frakturen, die eine stärkere Dislokation aufwiesen, wurden reponiert. Die Repositionen waren bis auf 4 Fälle erfolgreich, so daß bei den Nachuntersuchungen nur ein Fall zu finden war, bei dem die anatomische Struktur des distalen Radius stärker verändert gewesen war. Auch die 4 oben erwähnten Fälle zeigten letztlich gute bis befriedigende anatomische Ergebnisse, nur waren bei ihnen mehrmalige Repositionen nötig, um eine ausreichende Frakturstellung zu erzielen.
In den meisten Fällen (41) wurden durch die Repositionen gute, wenn auch nicht immer anatomisch exakte Fragmentstellungen erreicht. In 31 Fällen blieb nach der knöchernen Konsolidierung eine mäßige Fehlstellung zurück. Den stärksten Grad an Fehlstellung zeigte eine Fraktur, bei der nach Ausheilung eine Dorsalabwinkelung von ca. 20 Grad und eine Radialversetzung von ca. 1/3 der Schaftbreite verblieben war. Diese Patientin wurde 3 Monate nach dem Unfall das letzte Mal nachuntersucht und zeigte zu diesem Zeitpunkt bereits ein befriedigendes funktionelles Ergebnis.

b) Beziehung zwischen funktionellem und anatomischem Resultat

Wie oben bereits erwähnt, wurde nur ein schlechtes anatomisches Ergebnis festgestellt. 41 Frakturen wiesen sehr gute und gute anatomische

von den anatomischen Achsen ab, dann ergaben sich schlechtere funktionelle Resultate, als wenn die Konsolidierung der Fraktur in exakter Stellung erfolgte. In den beiden folgenden Fällen wird diese Abhängigkeit deutlich.

1. Fall: Frau K., zum Zeitpunkt des Unfalls 67 Jahre alt.
Es handelt sich um eine Radiusfraktur an typischer Stelle, die außerhalb behandelt wurde. Die Hand wurde 7 Wochen im zirkulären Unterarmgips ruhiggestellt. Die anschließenden Bewegungsübungen verursachten Schmerzen und wurden deshalb abgebrochen. Ein Jahr nach dem Unfall stellt sich die Patientin wieder vor. Sie klagt über erhebliche Schmerzen, die schon bei geringster Bewegung auftreten. Objektiv ergeben sich stärkste Bewegungseinschränkungen in allen Ebenen. Das Röntgenbild zeigt knöcherne Ausheilung der Fraktur in leichter Bajonettstellung. Die Dorsalkippung des distalen Fragments beträgt etwa 10 Grad - eine Dislokation, die von vielen Autoren als vollkommen unerheblich angesehen wird.

2. Fall: Frau S., zum Zeitpunkt des Unfalls 62 Jahre alt.
Sie erlitt eine Radiusfraktur an typischer Stelle mit charakteristischer Bajonettstellung der Fragmente. Erst nach zweimaliger Reposition schien die Fraktur gut zu stehen. Später zeigte sich jedoch, daß sie erneut nach dorsal und radial abgerutscht war und in dieser Stellung verheilte. Trotz der erheblichen Fehlstellung gab die Patientin nach zweimonatiger, zum Teil stationärer Behandlung keinerlei Beschwerden an, und auch objektiv war die Beweglichkeit im Handgelenk völlig frei. Eine Nachuntersuchung nach 2 Jahren ergab jedoch folgenden Befund:

Auf der Röntgenaufnahme war noch deutlich die Radialdislokation von ca. 1/3 der Schaftbreite zu erkennen. Die Dorsalkippung des distalen Fragments betrug 10-15 Grad. Der bei dem Unfall abgerissene Proc. styl. ulnae war nicht knöchern angewachsen. Die Patientin, die noch vor 2 Jahren mit der gleichen Fehlstellung völlig beschwerdefrei war, klagte

jetzt über dauernde Schmerzen im Handgelenk, die bis in den Oberarm ausstrahlten. Weiter gab sie an, nichts mehr tragen zu können. Die grobe Kraft der Hand war deutlich vermindert. Objektiv wurden stärkste Bewegungseinschränkungen in allen Ebenen festgestellt.

Die beiden erwähnten Fälle stehen stellvertretend für andere, bei denen die Abhängigkeit zwischen funktionellem und anatomischem Resultat meist nicht so deutlich hervortritt. Neben diesen Fällen, die die Theorie einer direkten Abhängigkeit der funktionellen von den anatomischen Ergebnissen stützen, gibt es einzelne Fälle, die das Gegenteil zu beweisen scheinen. Allerdings sind es wenige und deshalb als Ausnahmen anzusehen. Doch auch als solche können sie zeigen, wie schwierig es oft ist, besonders bei der Behandlung alter Patienten die Vielzahl der Faktoren zu erfassen, die bei der Frakturheilung mitspielen. Die beiden folgenden ausgewählten Fälle machen deutlich, daß es oft nicht möglich ist, Ursachen für schlechte oder auch gute Heilergebnisse zu finden.

3. Fall: Frau G., 65 Jahre alt, erlitt 1967 einen Unfall, bei dem sie sich eine Radiusfraktur an typischer Stelle zuzog. Es war nur eine Fissur im Röntgenbild sichtbar. Keinerlei Dislokation, ideale Stellung der Fragmente. Die verletzte Hand konnte nach dem Unfall noch bewegt werden und zeigte nur endgradige Bewegungseinschränkung. Auch der Faustschluß war möglich.
Die Fraktur heilte aus und die Behandlung konnte abgeschlossen werden. Ein Jahr nach dem Unfall wurde die Patientin zur Nachuntersuchung einbestellt. Sie klagte jetzt über leichte ziehende Schmerzen bei Wetterwechsel und bei starker Dorsalflexion. Die Hand war kraftlos, schwere Gegenstände konnten nicht getragen werden. Obwohl im Röntgenbild keinerlei Dislokation oder Entkalkungen zu erkennen waren, ergaben die Beweglichkeitsprüfungen schwerste Einschränkungen in allen Richtungen.

Die Fälle 2 und 3 zeigen, daß zunächst gute Resultate vorübergehende Erfolge vortäuschen können und daß es bei ungenügender Weiterbehandlung der Fraktur zur erneuten Verschlechterung der Funktion kommen kann.

4. Fall: Frau K., 68 Jahre alt, zieht sich 1963 eine typische Radiusfraktur mit Bajonettstellung der Fragmente zu. Die Fraktur muß, da die Fragmente wieder abrutschen, zweimal reponiert werden. Die letzte Reposition erfolgte mehr als 4 Wochen nach dem Unfall. Aber auch danach bleiben die Fragmente nicht stehen, sondern rutschen wieder ab und die Fraktur verheilt in Fehlstellung mit einer Dorsalkippung von ca. 20 Grad. 5 Jahre später wird die Frau nachuntersucht. Die Fehlstellung ist noch sehr deutlich, aber die Patientin ist völlig beschwerdefrei und die Beweglichkeit in Hand- und Fingergelenk ist sehr gut.

X. Komplikationen während der Behandlung der Radiusfrakturen

Die Radiusfraktur stellt normalerweise für den Allgemeinzustand des Patienten keine große Belastung dar. Sie kann in den meisten Fällen ambulant behandelt werden und bedarf zur Fixierung auch keiner großen Gipsverbände wie etwa die subcapitale Humerusfraktur oder die Schenkelhalsfraktur. Komplikationen allgemeiner Art sind deshalb auch bei der Behandlung alter Menschen seltener zu erwarten. Allerdings steigen die Gefahren für den alten Patienten an, sobald eine stationäre Behandlung notwendig wird. Dies zeigen 3 Fälle aus dem vorliegenden Krankengut. Während bei den 64 ambulant behandelten Patienten keine allgemeinen Komplikationen auftraten, verstarben zwei der 22 stationär behandelten Patienten. Eine Patientin erkrankte an einer Pneumonie, bei der anderen kam es zu einem Herz-Kreislaufversagen. Bei der dritten stationär behandelten Patientin trat eine Emphysem-Bronchitis auf, durch die der Krankenhausaufenthalt weiter verlängert wurde.
Häufiger als diese Allgemeinkomplikationen waren Störungen, die im Frakturbereich selbst auftraten. Daß nach einer längeren Ruhigstellung im Gips häufig Muskelatrophien im Bereich des Unterarms verzeichnet wurden, war zu erwarten gewesen und kann eigentlich auch nicht als Komplikation gewertet werden.
Dagegen sind die 7 Fälle beginnender und fortgeschrittener Knochenatrophie im Bereich der Hand als echte Heilungsstörungen anzusehen.

Diese sich im Röntgenbild durch Demineralisationszeichen darstellenden Ernährungsstörungen des Knochens bilden sich in den meisten Fällen bald nach der Frakturheilung von selbst wieder zurück. Von manchen Autoren wird daher auch angenommen, daß es sich hierbei um eine für die Frakturheilung obligate Erscheinung handelt (REMÉ 1956).
Schwerwiegender, wenngleich bei geeigneter Behandlung meist reversibel verlaufend, sind die Fälle, bei denen es zur Ausbildung einer Sudeckschen Dystrophie kommt. Es handelt sich hierbei um echte Ernährungsstörungen des Knochens und der Weichteile, deren Ursachen noch nicht völlig geklärt sind. Sicherlich aber handelt es sich nicht nur um eine durch Gips, Oedeme oder andere Ursachen mechanisch bedingte Behinderung der Blutzufuhr.
Bei 19 der 86 Patienten mit Radiusfrakturen wurde eine solche Sudecksche Dystrophie in den Stadien I bis III diagnostiziert. Da dieser hohe Prozentsatz (19 = 22 %) sonst nirgendwo in der Literatur angegeben wird, soll im folgenden näher darauf eingegangen werden.

Untersuchung von 19 Fällen Sudeckscher Dystrophie nach Radiusfrakturen an typischer Stelle

Nach den heutigen Kenntnissen glaubt man, daß es sich bei der Sudeckschen Dystrophie um eine Durchblutungs- und Stoffwechselstörung handelt, die nicht nur die Knochen, sondern auch, und das unterscheidet diese Erkrankung von der reinen Knochenatrophie, die Weichteile befällt. Die Ursachen für diese fehlerhafte Ernährung sucht man in neuro-hormonalen und neuro-vaskulären Störungen, die durch exogene und endogene Reizvorgänge ausgelöst werden (REICHLE 1956). Entscheidend für das Entstehen einer Sudeckschen Dystrophie ist auch eine gewisse Prädisposition des Patienten. Fehlernährung, Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes mellitus, Adipositas, Überbelastung und psychische Störungen sind einige dieser prädisponierenden Faktoren. Auslösend wirken vorwiegend exogene Reize. Einmal kann die Fraktur selbst einen solchen exogenen Reiz darstellen. Dann können Repositionen, vor allem forcierte

Anatomische Ergebnisse:

sehr gute Stellung	:	2
gute Stellung	:	10
befriedigende Stellung	:	6
schlechte Stellung	:	1

Im Einzelfall können schwere Dislokationen oder Zertrümmerung der Gelenkfläche, wiederholte Repositionen oder zu enger Gipsverband, zu frühes Bewegen oder Verheilung in schlechter Stellung auslösende Faktoren für die Entstehung einer Sudeckschen Dystrophie gewesen sein. Eine allgemeine Aussage über die verschiedenen Ursachen dieser Erkrankung läßt sich jedoch an Hand dieses Materials nicht machen. Es wurden keine typischen "Reizherde" gefunden und auch Besonderheiten der Patienten, wie Stoffwechselerkrankungen und Adipositas, konnten nicht festgestellt werden.

Therapie der Sudeckschen Dystrophie

Die Prognose der Sudeckschen Dystrophie hängt vom Stadium der Ernährungsstörung ab. Die Stadieneinteilung dieser Erkrankung richtet sich nach dem Grad der Demineralisation sowie nach dem Ausmaß der Weichteilveränderungen.

Das Stadium I, gekennzeichnet durch mäßige Entkalkung und leichte Oedeme heilt fast in allen Fällen aus (REMÉ 1956). 9 von 19 Patienten wiesen eine Sudecksche Dystrophie im 1. Stadium auf. In diesen Fällen wurde der Arm erneut ruhiggestellt und Wärmebehandlung durchgeführt.

Im Stadium II befanden sich 8 Patienten. REMÉ gibt für diesen Grad der Erkrankung eine Ausheilungswahrscheinlichkeit von nur noch 50 % an. Knochenatrophie und Weichteilveränderungen sind schon soweit fortgeschritten, daß eine restitutio ad integrum nur noch in jedem zweiten Fall erfolgt. Auch hier sind Ruhe und Wärme die Grundlagen der Therapie.

Das III.Stadium, die sogenannte Endatrophie, ist das letzte Stadium der Sudeckschen Dystrophie. Knochen und Muskulatur sind vollständig atrophisch, die Gelenke sind versteift. Die Hand ist völlig gebrauchsunfähig.
Zwei Patienten befanden sich am Übergang vom II. zum III.Stadium. Die fortschreitende Versteifung der Hand war nicht aufzuhalten.

Stadium I	9 Patienten
Stadium II	8 Patienten
Stadium III	2 Patienten.

Aussicht auf Erfolg hat eine Behandlung nur bei den Stadien I und II.

Mit dem Auftreten einer Sudeckschen Dystrophie verlängert sich die Behandlungszeit von durchschnittlich 9 Wochen bei "unkompliziertem" Heilverlauf auf ca. 30 Wochen.
Gleichzeitig nimmt auch die Aussicht auf Wiedererlangung der vollen Funktionsfähigkeit ab. Durch die Veränderungen der Knochen und Muskeln sowie durch die lange Behandlungszeit, während der das Gelenk zum Teil ruhiggestellt ist, werden die Aussichten auf gute funktionelle Ergebnisse geringer.

Zusammenstellung der funktionellen Ergebnisse:

Ergebnis	Anzahl
sehr gut	2
gut	3
befriedigend	6
schlecht	8

Eine Gegenüberstellung mit den Nicht-Sudeck-Fällen zeigt deutlich, daß die schlechten funktionellen Ergebnisse nach einer Radiusfraktur stark zu Lasten der Sudeckschen Dystrophie gehen.

Ergebnis	normale Heilung	Sudeck-Fälle	Gesamtzahl
sehr gut	12	2	14
gut	17	3	20
befriedigend	18	6	24
schlecht	6	8	14
	53	19	

Aber auch beim Auftreten einer Sudeckschen Dystrophie läßt sich eine Verbesserung der Ergebnisse bei geeigneter Behandlung erzielen. Bei den Fällen, die noch im ersten Jahr nach dem Unfall bzw. nach Einsetzen der gezielten Behandlung, nachuntersucht wurden, waren die Ergebnisse schlechter als bei den länger behandelten Patienten. Die Heilungstendenz der Sudeckschen Dystrophie in den Stadien I und II ist also durchaus günstig.

Ergebnis	im 1. Jahr nachuntersucht	nach dem 1. Jahr nachuntersucht
sehr gut	1	1
gut	-	3
befriedigend	2	4
schlecht	5	3

In vier Fällen war es möglich, zwei bis sechs Jahre nach dem Auftreten der Dystrophie röntgenologische Nachuntersuchungen durchzuführen. In zwei Fällen war die Knochenstruktur wieder völlig normal, die beiden andern Fälle ließen noch schwache Entkalkungszonen erkennen. Die funktionellen Ergebnisse aller vier Fälle waren zufriedenstellend.

Diskussion

Die Ursache für die Erkrankung einer so großen Zahl von Patienten an Sudeckscher Dystrophie läßt sich weder durch die Frakturform noch durch den Behandlungsverlauf erklären. Das hohe Alter der Patienten mag als fördernder Faktor angesehen werden können
Mit dem Auftreten der dystrophischen Erscheinungen werden die Ausheilung der Fraktur und die Wiedererlangung der vollen Beweglichkeit der Hand in Frage gestellt. Zwar ist die Prognose für die Stadien I und II relativ gut, aber der Anteil schlechter Ergebnisse in dieser Patientengruppe ist unvergleichlich höher als bei Patienten mit komplikationslosem Heilungsverlauf.

DIE SCHENKELHALSFRAKTUREN

A) Allgemeines

Die Schenkelhalsfraktur ist nicht nur die typischste aller Altersfrakturen, sie ist für den alten Menschen auch heute noch die gefährlichste und folgenreichste Fraktur. Wenngleich die Mortalitätsrate nach KROENER (1965) von 40 % im Jahre 1955 bis auf 17 % im Jahre 1964 abgesunken ist, so kommt es doch trotz guter Operationstechnik und Anästhesiemethoden häufig noch zu schweren Komplikationen im Verlauf der Behandlung von Schenkelhalsfrakturen. Es kann sich dabei um Erkrankungen allgemeiner Art handeln, die während der Frakturbehandlung auftreten und den alten Patienten für lange Zeit, wenn nicht für immer ans. Bett fesseln. Komplikationen in der Frakturheilung selbst können die teilweise oder völlige Gebrauchsunfähigkeit des Beines herbeiführen. Während der alte Mensch vor der Fraktur noch selbständig war und allein gut zurecht kam, so ist er damit zum Pflegefall geworden. Er ist, wie DEVAS (1964) sagt, nicht mehr unabhängig von fremder Hilfe. Gerade die Abhängigkeit aber belastet die alten Menschen sehr stark. Das Ziel der Geriatrie ist es daher, den alten Patienten vor allem ihre Unabhängigkeit wieder zu geben (DEVAS).

Die Häufung der Schenkelhalsfrakturen im Alter ist sehr deutlich. WYANT (1963) findet bei seinen Untersuchungen 70 % der Patienten im Alter über 70 Jahren. Bei CHAPCHAL (1962) sind 91,4 % älter als 50 Jahre und 50 % älter als 70 Jahre.

Die Gründe für diese eindeutige Verlagerung der Frakturhäufigkeit gibt NIGST an. Einmal ist nach seiner Meinung die bei den alten Patienten zu diagnostizierende Osteoporosis senilis am Schenkelhals besonders stark ausgeprägt. Häufig ist der Schenkelhals auch allein davon befallen. Weiter sind auch Osteonekrosen und Osteoradionekrosen bei alten Patienten häufig als Ursachen von Frakturen festzustellen. Diese Um- und Abbauvorgänge am Schenkelhals erhöhen aber nicht nur die Fraktur-

gefahr, sondern sie verhindern auch oftmals die regelrechte Frakturheilung. Pseudarthrosen, Hüftkopfnekrosen und Coxarthrosen sind daher recht häufige, zu unbefriedigenden Ergebnissen führende Komplikationen.
So ist auch heute noch, trotz aller Fortschritte, die Schenkelhalsfraktur alter Patienten eine Erkrankung, deren Überwindung an den Arzt und vor allem an den Patienten selbst große Anforderungen stellt.

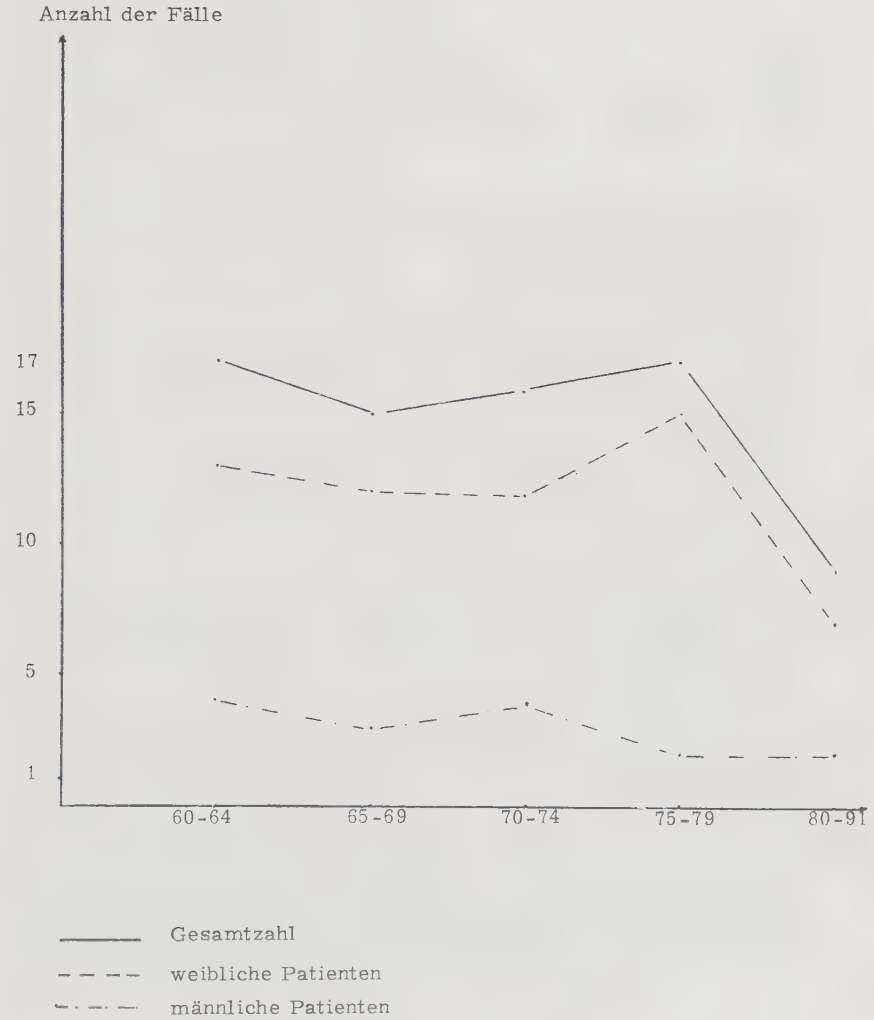
B) Spezieller Teil

I. Patientengut - Zahl, Alter und Geschlecht

In den Jahren 1949 - 1968 kamen 86 Patienten imA lter von über 60 Jahren mit Schenkelhalsfrakturen in die Orthopädische Klinik Würzburg. Bei 484 in diesem Zeitraum behandelten Altersfrakturen entspricht das einem Prozentsatz von 17,8 %.
70 dieser Patienten waren Frauen und nur 16 Männer. Bei einem Vergleich mit den Radiusfrakturen (90 Frauen, 5 Männer) erkennt man, daß dort der Anteil männlicher Patienten deutlich geringer war. Aber eine gleichmäßige Geschlechtsverteilung, wie sie CHAPCHAL (1962) für die Schenkelhalsfrakturen angibt, zeigt sich bei diesem Patientengut nicht.
Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 71 Jahren. Die älteste Patientin war 91 Jahre alt.
Aus Abb. C ist die Alters- und Geschlechtsverteilung bei Schenkelhalsfrakturen zu ersehen. Anders als bei den Radiusfrakturen ergibt sich hier keine auffallende Frakturhäufung für eine bestimmte Altersgruppe.

Die für die Auswertung nötigen Unterlagen fanden sich bei 74 Patienten. Von diesen waren 18 Patienten sofort nach dem Sturz in die Klinik gekommen. Alle anderen 56 Patienten waren zum Teil in auswärtigen Krankenhäusern oder vom Hausarzt vorbehandelt worden. Eine erstaunlich große Zahl Patienten blieb nach dem Frakturereignis zunächst unbehandelt, da kein Arzt gerufen wurde. Die Gründe dafür sind wohl in der Hauptsache

Abbildung C


Anzahl der Fälle
17
15
10
5
1
60-64
65-69
70-74
75-79
80-91
Gesamtzahl
weibliche Patienten
männliche Patienten

Hilflosigkeit und Einsamkeit der Patienten. Nicht selten aber denken die alten Menschen auch gar nicht an eine Fraktur. Sie brechen plötzlich zusammen, verspüren einen manchmal nur kurzen Schmerz und können nicht mehr laufen. Wenn man diese Patienten nach der nach ihrer Meinung in Frage kommenden Ursache für die Schmerzen fragt, so geben sie meistens "Ischias" und "Rheuma" an. Aber auch Ärzte lassen sich von den für eine Fraktur wenig charakteristischen Symptomen manchmal täuschen. So wurde eine Patientin von ihrem Hausarzt über eine Woche lang wegen eines "Ischias" behandelt, bevor festgestellt wurde, daß eine Spontanfraktur des Schenkelhalses vorlag.
Ein großer Teil der von außerhalb in diese Klinik überwiesenen Patienten kam mit Komplikationen wie Pseudarthrosen und Hüftkopfnekrosen. Auch schlecht sitzende Nägel wurden bei überwiesenen Patienten festgestellt. Einige Patienten kamen nur zur Nachbehandlung. Durch Gehschulung, Massagen und Anpassen von entlastenden Apparaten wurde diesen Patienten ihre Gehfähigkeit zum Teil wieder gegeben.

II. Seitenverteilung: Schenkelhalsfrakturen

Während bei Frakturen der oberen Extremität von manchen Autoren eine ungleichmäßige Seitenverteilung der Frakturen gefunden wurde, sind die Schenkelhalsbrüche auf beiden Seiten gleich häufig.
Bei zwei beidseitigen Schenkelhalsfrakturen ergab die Durchsicht des vorliegenden Krankengutes 39 Brüche des linken und 37 Frakturen des rechten Schenkelhalses.

III. Abhängigkeit der Frakturhäufigkeit von der Jahreszeit

Ähnlich wie bei den vorher besprochenen Frakturarten, läßt sich auch bei den Schenkelhalsfrakturen keine signifikante Häufung zu einer bestimmten Jahreszeit feststellen.

IV. Unfallarten

a) Bei 23 Fällen konnte der Hergang des Unfalls nicht mehr festgestellt werden.

b) Bei den restlichen Frakturen steht der Sturz im Haushalt, in der Landwirtschaft, auf der Treppe oder der Straße mit 28 Fällen an der Spitze der Unfallmechanismen.

c) In 7 Fällen führten Verkehrsunfälle zu Schenkelhalsfrakturen.

d) Fünfmal stürzten Patienten in Folge einer Gehbehinderung durch Lähmung (zwei Fälle) oder plötzlich auftretender Schwindelanfälle (drei Fälle).

e) Elf Patienten gaben an, sie seien plötzlich zum Teil unter heftigen Schmerzen zusammengebrochen. Vier dieser Patienten konnten keinerlei Ursachen dafür angeben. Sie waren nicht gestürzt und einige konnten auch nach dem plötzlichen Ereignis noch mühsam gehen. Drei Patienten waren beim Tragen schwerer Lasten zusammengebrochen, und aus den Anamnesen von vier Patientinnen ging hervor, daß sie früher einmal wegen Genitaltumoren bestrahlt worden waren.

Bei diesen elf Fällen handelte es sich um Spontanfrakturen, deren Ursachen hauptsächlich in der altersbedingten, zum Teil sehr schweren Osteoporosis senilis zu suchen sind. Bei den vier letztgenannten Patientinnen sind die Brüche auf Osteoradionekrosen zurückzuführen. NIGST (1964) gibt die Osteoradionekrosen als Ursachen der Frakturen am Schenkelhals (einem besonders bei Frauen der Strahlung häufig ausgesetztem Knochenstück) mit 1 - 2 % an.

Bei der alleinigen Betrachtung von Altersfrakturen des Schenkelhalses steigt die Zahl der Osteoradionekrosen als Frakturursache an. Aus dem vorliegenden Krankengut ergibt sich ein Prozentsatz von 5,4 %.

Frakturursache:	
a) nicht feststellbar	23
b) Sturz	33
c) Verkehrsunfall	7
e) Spontanfraktur	11
davon Osteoporosis senilis	7
und Osteoradionekrose	4
Gesamtzahl	74

V. Begleitverletzungen

Da nur 18 von 74 Patienten direkt nach dem Unfall in diese Klinik eingeliefert wurden, konnten Begleitverletzungen nur bei diesen wenigen Patienten festgestellt werden. Neben einigen Prellungen wiesen drei Patientinnen gleichzeitig Radiusfrakturen auf. Andere Begleitverletzungen wurden nicht gefunden.

VI. Frakturtypen

Die Unterteilung der Frakturen des Schenkelhalses in verschiedene Frakturtypen erfolgt nach dem Vorschlag von BÖHLER in mediale oder subcapitale und laterale Schenkelhalsfrakturen. Je nach Dislokation oder Abwinkelung der Fragmente unterteilt man weiter in Abduktions-, Adduktions- und eingekeilte Frakturen. Zunächst geben diese Bezeichnungen nur Auskunft über die Lage des Frakturspaltes und die Stellung der Fragmente zueinander. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß sich die einzelnen Frakturtypen in bezug auf ihre Heilungstendenz und das Auftreten von Komplikationen nicht unerheblich voneinander unterscheiden. So schreibt CHAPCHAL (1962) den Abduktionsfrakturen eine bessere Prognose zu als den Adduktionsfrakturen. Anatomisch gut zu erklären ist auch die Tatsache, daß nach medialen Schenkelhalsfrakturen Hüftkopfnekrosen häufiger sind als nach lateralen. MATTI (1929) hält allgemein die Prognose der medialen Schenkelhalsfrakturen für schlechter als die der lateralen. Er erklärt das mit einer bereits vor der Fraktur be-

stehenden mäßigen, durch die Fraktur aber sich stark verschlechternden Blutversorgung des proximalen Fragments bei medialer Schenkelhalsfraktur. Von den in dieser Klinik behandelten Patienten wiesen 31 mediale und 16 laterale Schenkelhalsfrakturen auf. Bei 27 Patienten ließ sich der Frakturtyp nicht mehr feststellen.

mediale Schenkelhalsfrakturen	31
laterale Schenkelhalsfrakturen	16
unbezeichnet	27
	74

Diese Verteilung entspricht, auch wenn sie unvollständig ist, in etwa den Angaben aus der Literatur.
Die Häufigkeit der Adduktionsfrakturen gibt HELLNER mit 90 %, CHAPCHAL mit 83, 3 % an.
Die Art der Abwinkelung und Dislokation war nur noch bei 34 Patienten feststellbar. Davon kamen 22 mit Adduktionsfrakturen und 7 Patienten mit Abduktionsfrakturen zur Behandlung. 3 Frakturen waren eingestaucht, und bei 2 Patienten wurden überhaupt keine Dislokationen festgestellt.

Adduktionsfrakturen	22
Abduktionsfrakturen	7
eingestauchte Frakturen	3
nicht disloziert	2
nicht feststellbar	40
Gesamtzahl	74

VII. Therapie der Schenkelhalsfrakturen

Während die Operation bei den Oberarm- und Radiusfrakturen nur in besonderen Fällen als Therapie in Frage kommt, ist sie bei den Schenkelhalsfrakturen alter Patienten die Therapie der Wahl. Die konservative Behandlung der Schenkelhalsfrakturen stellt heute eine Ausnahme dar. Nur Frakturen, die auf Grund ihrer Fragmentstellung eine schnelle und gute Ausheilung erwarten lassen, wie zum Beispiel die eingekeilte Abduk-

tionsfraktur, werden konservativ behandelt. In einigen Fällen läßt der schlechte AZ der Patienten keine operative Therapie zu. In allen anderen Fällen wird, vor allem bei alten Patienten, die Fixierung der Fragmente operativ erfolgen (OSTAPOWICZ, HELLNER, CHAPCHAL, KROENER, SCHÖNEICH, WYANT, NIGST).

Diese eindeutige Bevorzugung der Osteosynthese gegenüber der konservativen Therapie hat verschiedene Gründe. Vor Einführung der operativen Therapie war die Prognose einer Schenkelhalsfraktur sehr ungünstig. Die Mortalität war sehr hoch und die funktionellen Ergebnisse sehr schlecht. Mit der Einführung geeigneter Operationsmethoden sank die Sterblichkeit der Patienten und die funktionellen Ergebnisse wurden wesentlich besser. Da die Mortalität bei operativem Vorgehen auf ein Minimum gesunken ist, gilt es heute, Komplikationen wie Hüftkopfnekrosen, Schenkelhalspseudarthrosen und Coxarthrosen entgegenzuwirken. Während die Häufigkeit der Pseudarthrosenbildung seit Einführung der Schenkelhalsnagelung zurückgegangen ist, scheint die Zahl der Hüftkopfnekrosen anzusteigen (REICHELT 1969).

Die Ursachen dafür werden kaum noch in einer chemischen Reizung der Knochensubstanz durch den Nagel gesehen, als vielmehr in einer zusätzlichen mechanisch bedingten Verschlechterung der Blutversorgung des proximalen Fragments durch das Einführen des Nagels. Es wurden viele Operationsmethoden erarbeitet die diese Komplikationen weitgehend ausschalten sollen. So schlägt zum Beispiel M. MODNY und H.G.KUNZ (1960) die Fixierung der Fragmente mit mehreren dünnen Nägeln vor. Für BICK (1959) und DEVAS (1964) ist die Gefahr der Hüftkopf- und Schenkelhalsnekrosen nach Operation alter Patienten so groß, daß sie für diese Patientengruppe von vornherein Hüftkopfprothesen vorsehen.

Der wesentliche Vorteil der Operation alter Patienten liegt vor allem in der kurzen Dauer der Bettruhe und damit der stationären Behandlung. Frühes Aufstehen und frühes Bewegen verhindern das Auftreten allgemeiner Komplikationen und verbessern auch die Aussicht auf Wiedererlangung

einer guten Beweglichkeit im Hüftgelenk.
Nach KROENER (1965) sank die Dauer der stationären Krankenhausaufenthalte von durchschnittlich 118 Tagen im Jahre 1957 auf 48 Tage im Jahre 1964 ab.

VIII. Die Behandlung von 74 Patienten mit Schenkelhalsfrakturen an der Orthopädischen Klinik Würzburg

1. Übersicht

In den Jahren 1949 bis 1968 kamen 18 Patienten im Alter über 60 Jahren mit frischen Schenkelhalsfrakturen in die Klinik. Von diesen 18 Patienten wurden nur 6 operativ, 12 konservativ behandelt.
56 Patienten wurden überwiesen, nachdem sie außerhalb vom Hausarzt oder in Krankenhäusern behandelt worden waren. Von diesen 56 Patienten waren 25 operativ behandelt worden. Von den 31 konservativ oder überhaupt nicht vorbehandelten Patienten mußten in dieser Klinik 5 operiert werden. Bei 7 Patienten, die in einem auswärtigen Krankenhaus operativ behandelt worden waren, war eine Nachoperation unumgänglich.

Insgesamt kamen 18 Patienten in diese Klinik, die konservativ vorbehandelt worden waren. 13 hatten veraltete Frakturen, die überhaupt nicht oder falsch behandelt wurden.

Die Weiterbehandlung erfolgte in 44 Fällen konservativ. 12 Patienten mit alten Frakturen wurden operiert. Davon waren 7 Nachoperationen (Zweitoperationen).

Zusammenstellung:

a) operative Therapie	36 Fälle
b) konservative Therapie	38 Fälle

Behandlung an der Orthopädischen Klinik Würzburg

a) frische Frakturen	18
operative Therapie	6
konservative Therapie	12

b) Nachbehandlung	56	
operative Therapie	12	(davon 7 als Zweitoperation)
konservative Therapie	44	

Vorbehandlung außerhalb

operative Therapie	25
konservative Therapie	18
keine Behandlung	13

Der, gemessen an den Zahlenangaben aus der Literatur, relativ kleine Prozentsatz operativ behandelter Patienten wirft die Frage nach den Gründen für die mehr konservative Behandlung der alten Patienten auf. In den meisten Fällen verhinderte ein schlechter Allgemeinzustand des Kranken einen operativen Eingriff. In einigen wenigen Fällen war die Frakturstellung so gut, daß auf eine Osteosynthese verzichtet werden konnte.

Bei 7 Patienten, deren Fraktur in auswärtigen Krankenhäusern genagelt worden war, mußte eine Nachoperation durchgeführt werden. Schlechter Nagelsitz (3 Fälle), Ausbruch des Nagels mit Abrutschen des Hüftkopfes und Nageldurchbruch in den Gelenkspalt waren die häufigsten Gründe für eine erneute Operation.

2. Die operative Therapie

a) Alter der Patienten

Das Durchschnittsalter der 36 operativ behandelten Patienten lag bei 69,8 Jahren. Die älteste Patientin war 90 Jahre alt. Daraus geht hervor, daß nicht das Alter, sondern die körperliche Verfassung der Patienten ausschlaggebend war für die Indikation zur Operation.

b) Art der operativen Therapie

Die Nagelung des Schenkelhalses mit dem Drei-Lamellennagel wurde bei 31 Patienten durchgeführt und steht damit weit an der Spitze der operativen Methoden.

In fünf Fällen war es nötig, nach Entfernung des ersten, schlecht sitzenden Nagels, einen zweiten Nagel einzubringen.
Bei einem Patienten mußte sogar dreimal operiert werden.
Verschraubung der Fragmente erfolgte bei drei Frakturen. Auch hier war in einem Fall eine erneute Operation nötig, ehe die Fragmente in guter Stellung sicher fixiert werden konnten. Bei zwei Patientinnen war der Hüftkopf weitgehend nekrotisch oder resorbiert, so daß nur noch eine Resektion übrig blieb.

Nagelung	31
einmal	25
zweimal	5
dreimal	1
Verschraubung	3
einmal	2
zweimal	1
Hüftkopfresektion	2

c) Fixationsdauer
Nur in wenigen Fällen war es möglich, die exakte Dauer der Fixation bzw. Ruhigstellung zu ermitteln. Der eigentliche Unfall lag häufig schon längere Zeit zurück, so daß sich die Patienten kaum noch an die Dauer der Ruhigstellung erinnern konnten. Aus den wenigen exakten Daten wurde für die operative Therapie eine durchschnittliche Ruhigstellungszeit von drei Wochen errechnet.

d) Mortalität
Von den 18 an dieser Klinik operierten Patienten verstarben 4 = 22,2 % im Anschluß an die Operation. Es handelte sich um Patienten, bei denen das Operationsrisiko von vornherein recht hoch war. Alle 4 wiesen einen stark reduzierten Allgemeinzustand auf. Das Durchschnittsalter von 78,5 Jahren lag um ca. 9 Jahre über dem Durchschnitt der operierten Patienten.

Bei keinem der nachoperierten Fälle, ob es sich um eine erste oder wiederholte Operation handelt, trat ein Todesfall auf.
Über die Mortalität der außerhalb operierten Patienten können keine Aussagen gemacht werden.

3. Die konservative Therapie

a) Art der konservativen Therapie

In 22 Fällen ließen sich die Methoden der konservativen Therapie feststellen.
Bei 14 Patienten wurde nach Extension ein Beckenbeingips angelegt.
1 Patient erhielt eine Gipsliegeschale, bei einem anderen wurde das verletzte Bein auf einer Volkmann-Schiene zwischen Sandsäcken gelagert. Wegen des hohen Alters wurde bei 6 Patienten nur eine Extension durchgeführt, die Fixierung in einem Gipsverband erfolgte nicht.

Beckenbeingips	14
Liegeschale	1
Volkmann-Schiene	1
Extension	6

b) Fixationsdauer

Die aus den wenigen Fällen zu ermittelnde Fixationsdauer bei konservativer Therapie ergaben einen Mittelwert von 16 Wochen.

c) Mortalität

Von den 56 an dieser Klinik konservativ behandelten Patienten verstarben sechs = 10,9 % im Verlauf der Behandlung. Es handelte sich dabei um 3 Patienten, die mit frischen Frakturen in die Klinik kamen und um 3 Patienten, die außerhalb vorbehandelt worden waren.
Bei allen Patienten, die im Verlauf der konservativen Therapie starben, handelte es sich um alte Menschen (Durchschnittsalter 71,8 Jahre) in zum Teil stark reduziertem Allgemeinzustand.

Als Todesursachen wurden gefunden:

1. Sekundenherztod auf der Grundlage einer bereits bestehenden Herzinsuffizienz
2. Lungenembolie
3. Pneumonie (2 Fälle)
4. Herz-Kreislaufversagen (2 Fälle)

4. Diskussion

Die Gegenüberstellung der operativen und konservativen Therapie zeigt zunächst eine höhere postoperative Mortalität mit 22,2 % gegenüber 10,9 % bei konservativer Behandlung. Um aber einen echten Vergleich ziehen zu können, dürfen jeweils nur jene Frakturen betrachtet werden, die an dieser Klinik operiert wurden oder als frische Frakturen von vornherein an dieser Klinik konservativ behandelt wurden.

operativ	18 Fälle	- - -	4 Todesfälle (22,2 %)
konservativ	12 Fälle	- - -	3 Todesfälle (25,0 %)

In diesem Fall ergibt sich eine fast gleiche Sterblichkeitsrate bei operativer und konservativer Therapie. In der Literatur werden die postoperativen Todesfälle unterschiedlich angegeben:

AXHAUSEN	(1950)	13,7 % (bei kons. Therapie 46,1 %)
KROENER	(1964)	17,0 %
CHAPCHAL	(1962)	6,0 %

Der große Vorteil der operativen Therapie liegt in der Möglichkeit, den Patienten sehr früh wieder aus dem Bett aufstehen lassen zu können. Durch die Verkürzung der Fixationsdauer von 16 Wochen bei konservativer Therapie auf 3 Wochen bei operativer Behandlung werden allgemeine Komplikationen wie Pneumonien und Lungenembolien weitgehend verhindert. Schrumpfung der Gelenkkapsel und Muskelatrophie - Folgen einer langen Ruhigstellung der Extremität - werden seltener.
Gelingt es durch Verbesserung der Operationstechnik und der Anästhesie-

methoden die postoperative Sterblichkeit weiter zu senken, dann ist dieser Methode gerade bei der Behandlung alter Patienten der Vorrang zu geben.

IX. Behandlungsergebnisse

Von 74 Patienten, die mit Schenkelhalsfrakturen oder deren Folgen in diese Klinik kamen, erschienen 58 zur Nachuntersuchung. Zum Teil waren die Patienten bereits verstorben oder verzogen.
Bei der Beurteilung der anatomischen Ergebnisse wurden Maßstäbe benutzt, wie sie FORSTER (1958) angegeben hat. Die Tabelle für die Bewertung der funktionellen Ergebnisse wurde von ANKNER und NELSON (1952) übernommen. Beide Wertetabellen wurden, da es sich bei dem vorliegenden Patientengut um eine spezielle Altersgruppe handelt und außerdem besondere Aufmerksamkeit der Entstehung von Pseudarthrosen, Hüftkopfnekrosen und Coxarthrosen gewidmet wurde, leicht abgewandelt.

1. Wertetabellen

a) anatomische Resultate (nach FORSTER 1958)

sehr gut	=	perfekte Stellung
gut	=	Varusdeformität weniger als 10 Grad; Verkürzung weniger als 1 cm.
befriedigend	=	Varusdeformität 10 - 20 Grad; Verkürzung 1 - 2,5 cm; leichte Coxarthrose, Teilnekrose, feste Pseudarthrose.
schlecht	=	Varusdeformität mehr als 25 Grad oder mehr als 2,5 cm Verkürzung, oder lockere Pseudarthrose, Hüftkopfnekrose, Coxarthrose.

b) funktionelle Ergebnisse (nach ANKNER und NELSON 1952)

sehr gut	=	kein Schmerz, Gehen ohne Hilfe, Beweglichkeit in der Hüfte: Flexion mehr als 90 Grad, Extension 180 Grad, Abduktion 25 Grad, Adduktion 25 Grad, Außenrotation 35 Grad.
gut	=	leichte Schmerzen bei Wetterwechsel, leichtes Hinken, leichte Bewegungseinschränkung in der Hüfte: Flex.: 70 Gr., Ext.: 180 Gr., Abd.: 15 Gr., Add.: 10 Gr., ARO 10 Gr.
befriedigend	=	leichte Schmerzen, leichtes Hinken, Stockhilfe, Bewegungseinschränkungen in der Hüfte: Flex.: 60 Gr., Ext.: 180 Gr., Abd.: 10 Gr., Add.: 5 Gr., ARO 20 Gr.
schlecht	=	ein oder mehrere Kriterien von "befriedigend" sind nicht erfüllt. Patient an Stuhl oder Bett gebunden.

Vor der Besprechung der Behandlungsergebnisse von Schenkelhalsfrakturen muß noch einmal erwähnt werden, daß von den 58 nachuntersuchten Patienten 40 mit irgendwelchen Komplikationen in der Frakturheilung oder mit Spätfolgen von auswärtigen Krankenhäusern überwiesen wurden. Sowohl anatomische wie auch funktionelle Ergebnisse können daher zu keinem exakten Urteil über die Prognose der Schenkelhalsfraktur führen. Vergleiche mit Behandlungsergebnissen anderer Kliniken sind nur begrenzt möglich. Es wird im Folgenden vor allem darauf ankommen, die Ergebnisse in einen Zusammenhang zu bringen mit verschiedenen, die Resultate unter Umständen beeinflussenden Faktoren. Solche Faktoren können sein:
Frakturtyp, Fehlstellungen und Art der Therapie (operativ oder konservativ).

2. Zusammenstellung der Resultate

a) anatomische Resultate:

An Hand von Röntgenaufnahmen ließen sich bei 52 Patienten die anatomischen Resultate nach erfolgter Frakturheilung feststellen.

Ergebnis	Anzahl	%
sehr gut	-	-
gut	9	17,3
befriedigend	18	34,6
schlecht	25	48,1

b) funktionelle Resultate:

Bei 58 Patienten konnten durch Nachuntersuchungen die funktionellen Ergebnisse festgestellt werden. Bei 3 dieser 58 Patienten war nach erfolgter Schenkelhalsnagelung eine Arthrodese durchgeführt worden.
Einmal erfolgte die Versteifung des Hüftgelenks wegen starker Coxarthrose bereits 9 Wochen nach der Fraktur. Die Patientin war 77 Jahre alt.
Die beiden anderen Arthodesen wurden 2 bzw. 3 Jahre nach der ersten Frakturbehandlung durchgeführt. Schmerzhafte Versteifung des Hüftgelenks und wiederholte Lockerung des Nagels waren die Gründe.
Die restlichen 55 Patienten zeigten bei der Beweglichkeitsprüfung des Hüftgelenks folgende Ergebnisse:

Ergebnis	Anzahl	%
sehr gut	1	1,8
gut	14	25,4
befriedigend	20	36,4
schlecht	20	36,4

Schon beim Vergleich der beiden Tabellen fällt auf, daß die funktionellen Resultate etwas günstiger ausfallen als die anatomischen. Bei der späteren Betrachtung einzelner Fälle wird noch gezeigt werden, daß manche Patienten trotz nachweislich schlechter anatomischer Frakturheilung ihr Bein recht gut bewegen konnten.

3. Ergebnisse in Abhängigkeit vom Frakturtyp

Die Prognose einer Schenkelhalsfraktur richtet sich im wesentlichen nach dem Frakturtyp. Für die Frakturheilung ist es sehr bedeutsam, ob der Schenkelhals medial oder lateral gebrochen ist. Je nach dem, ob die Bruchebene mehr horizontal oder mehr vertikal verläuft, ändern sich die Aussichten auf eine regelrechte Ausheilung der Fraktur. Für MATTI (1929) sind Schenkelhalsfrakturen umso günstiger, je weiter lateral die Bruchlinie verläuft. Die Ursache für die schlechtere Prognose der medialen Schenkelhalsfrakturen liegt in der Art der Blutversorgung des Hüftkopfes. Die hauptsächliche Blutversorgung erfolgt durch Gefäße, die in der Gelenkkapsel verlaufen. Bricht der Schenkelhals proximal der Ansatzstelle der Gelenkkapsel, dann wird diese Blutzufuhr unterbunden. Die Versorgung über das Gefäß im Lig. capitis femoris reicht in den meisten Fällen nicht aus. Die Folgen sind dann Hüftkopfnekrosen. CHAPCHAL (1962) erklärt die bessere Heilungstendenz der Abduktionsfrakturen unter anderem mit der Tatsache, daß diese häufiger als Adduktionsfrakturen verkeilt seien. Nach PAUWELS werden die Heilungsaussichten einer Schenkelhalsfraktur umso günstiger, je flacher die Bruchebene verläuft. Auf dieser Erkenntnis beruht seine Methode der Umlagerungsosteotomie, durch die eine feste Aneinanderfügung der Fragmente erreicht wird. Bei steiler Frakturebene werden die Bruchflächen nicht aufeinander gepreßt, sondern bei jeder Belastung gegeneinander verschoben. Diese Bewegungen der Bruchflächen gegeneinander fördern die Ausbildung einer Pseudarthrose (WITT 1952). Hüftkopfnekrosen und Pseudarthrosen bedeuten schlechte anatomische Ergebnisse und in den meisten Fällen führen sie auch zu unbefriedigenden funktionellen Resultaten.

Bei der Untersuchung einer Abhängigkeit anatomischer und funktioneller Ergebnisse vom Frakturtyp muß beachtet werden, daß mediale und laterale sowie Abduktions- und Adduktionsfrakturen nicht in gleicher Zahl vertreten sind. Es können daher jeweils nur Prozentangaben zum Vergleich herangezogen werden. Die in Klammern angegebenen Prozentwerte sollen nur den jeweiligen Unterschied zwischen medialen und lateralen bzw. Abduktions- und Adduktionsfrakturen verdeutlichen. Eigenen Aussagewert besitzen sie infolge des geringen Untersuchungsmaterials nicht.

a) Mediale - laterale Schenkelhalsfrakturen

aa) anatomische Ergebnisse in Abhängigkeit vom Frakturtyp

Von 20 medialen und 11 lateralen Frakturen konnten die anatomischen Ergebnisse festgestellt werden.

Ergebnis	medial	lateral
sehr gut	-	-
gut	3 (15 %)	1 (9 %)
befriedigend	6 (30 %)	4 (36 %)
schlecht	11 (55 %)	6 (55 %)

Die Tabelle zeigt ein leichtes Überwiegen der guten anatomischen Resultate bei medialen Schenkelhalsfrakturen. Die schlechten Resultate treten aber bei beiden Frakturtypen gleich häufig auf.

ab) funktionelle Ergebnisse

Von 21 medialen und 13 lateralen Schenkelhalsfrakturen wurden die funktionellen Ergebnisse ermittelt.

Ergebnis	medial	lateral
sehr gut	-	-
gut	3 (14 %)	5 (38 %)
befriedigend	10 (48 %)	4 (31 %)
schlecht	8 (38 %)	4 (31 %)

Anders als bei den anatomischen Ergebnissen überwiegen die guten funktionellen Resultate bei den lateralen Schenkelhalsfrakturen. Mehr befriedigende und schlechte funktionelle Ergebnisse waren bei den medialen Schenkelhalsfrakturen zu finden.

b) Abduktions- und Adduktionsfrakturen

ba) Abhängigkeit der anatomischen Ergebnisse von diesen Frakturtypen

Die anatomischen Ergebnisse wurden bei 7 Patienten mit Abduktionsfrakturen und bei 13 Patienten mit Adduktionsfrakturen festgestellt.

Ergebnis	Abduktionsfraktur	Adduktionsfraktur
sehr gut	-	-
gut	1 (14 %)	4 (23 %)
befriedigend	2 (29 %)	3 (31 %)
schlecht	4 (57 %)	6 (46 %)

Aus dieser Zusammenstellung geht ein Überwiegen der besseren anatomischen Ergebnisse nach Adduktionsfrakturen hervor. Allerdings sind die Unterschiede nicht sehr groß, vor allem wenn man die geringe Fallzahl beachtet.

bb) Abhängigkeit der funktionellen Ergebnisse von diesen Frakturtypen

Die funktionellen Ergebnisse konnten bei 8 Abduktionsfrakturen und 14 Adduktionsfrakturen ermittelt werden.

Ergebnis	Abduktionsfraktur		Adduktionsfraktur	
sehr gut	-		1	(7 %)
gut	3	(37,5 %)	3	(21 %)
befriedigend	3	(37,5 %)	6	(29 %)
schlecht	2	(25 %)	4	(43 %)

Trotz des einen sehr guten Ergebnisses sind die funktionellen Ergebnisse nach einer Abduktionsfraktur besser als nach einer Adduktionsfraktur.

c) Diskussion

Auf Grund des geringen Zahlenmaterials ist es nicht möglich, exakte Aussagen über eine Beziehung zwischen Frakturtyp und Heilergebnissen zu machen.

Aus den Tabellen scheint hervorzugehen, daß die Abduktionsfrakturen bei schlechteren anatomischen Ergebnissen zu befriedigenden und guten funktionellen Resultaten führen. Im Gegensatz dazu zeigen die Adduktionsfrakturen befriedigende anatomische Ergebnisse, die funktionellen Resultate sind dagegen im Durchschnitt schlechter als die der Abduktionsfrakturen.

Eine ähnliche, aber ebenfalls kaum aussagekräftige Verschiebung findet man bei den Resultaten der medialen und lateralen Schenkelhalsfrakturen. Den guten anatomischen und schlechteren funktionellen Ergebnissen der medialen Schenkelhalsfrakturen stehen die schlechteren anatomischen und besseren funktionellen Resultate der lateralen Schenkelhalsfrakturen gegenüber.

4. Die funktionellen Resultate in Abhängigkeit von den anatomischen Ergebnissen

Wie schon aus der Gesamtübersicht hervorgeht, sind die funktionellen Ergebnisse der Schenkelhalsfrakturen etwas besser als die anatomischen.

Im Folgenden soll noch einmal besonders auf diesen Unterschied eingegangen werden. Vor allem sollen jene Fälle genauer untersucht werden, bei denen die Diskrepanz zwischen anatomischer Wiederherstellung und erreichtem Bewegungsumfang besonders deutlich ist (schraffierte Felder in Abb. D).

In dieser Abbildung werden die anatomischen und funktionellen Resultate gegenübergestellt. Dabei finden sich auf der Diagonalen alle jene Fälle, bei denen anatomische und funktionelle Ergebnisse übereinstimmen. Über der Diagonalen liegen die Fälle, deren funktionelle Ergebnisse ein bis zwei Grad besser sind, als die anatomischen. Entsprechend sind die funktionellen Resultate der Fälle unter der Diagonalen schlechter als die anatomischen Ergebnisse. Die Zahlen in den Feldern geben die jeweilige Fallzahl an.

anatom. Erg. / funk. Erg.	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
sehr gut		1		
gut		7	2	4
befriedigend		1	11	6
schlecht		1	4	15

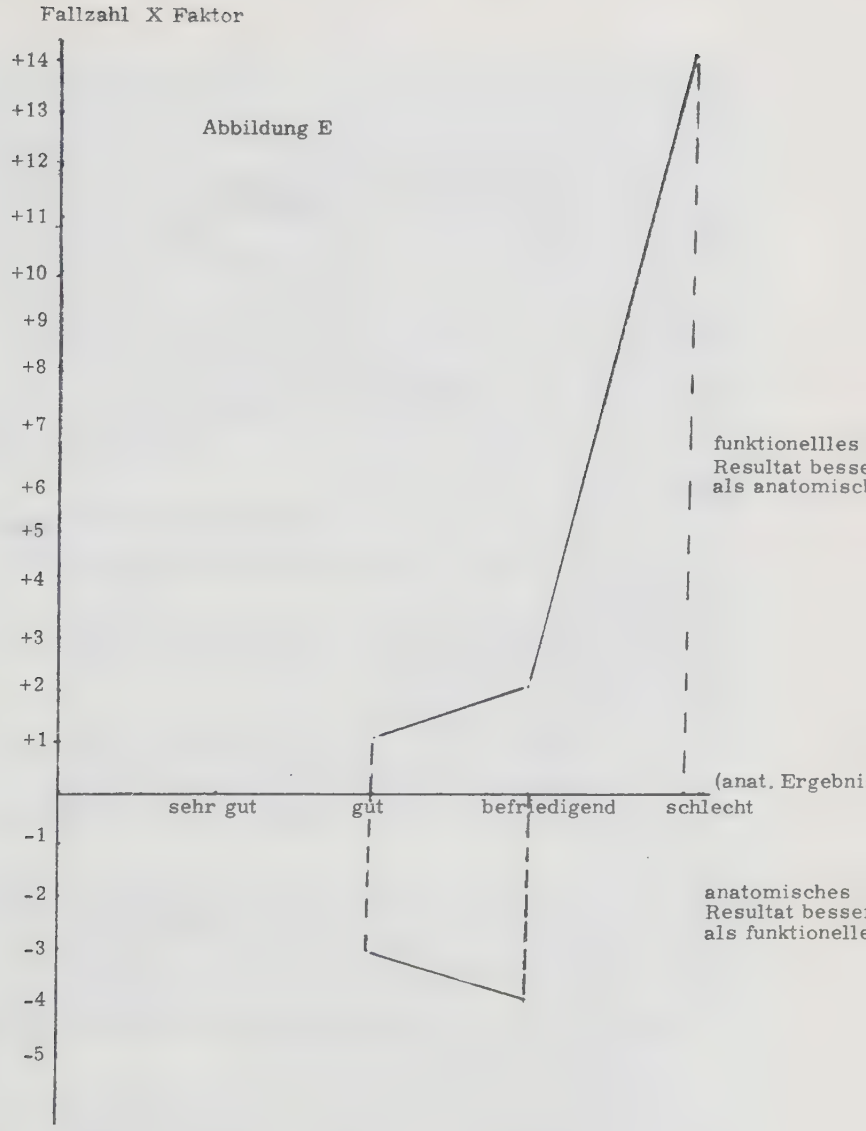
Abb. D

Um die Unterschiede der Resultate noch deutlicher zu machen, wurde versucht, die entsprechenden Fallzahlen in einem Diagramm darzustellen (Abb. E).
Die Zahlen auf der Ordinate geben die Produkte aus Fallzahl und einem Faktor (von + 2 bis - 2) wieder. Den Faktor + 2 erhielten jene Fälle, deren funktionelles Resultat 2 Grad besser war als das anatomische. Mit dem Faktor O wurden alle Fälle multipliziert, bei denen funktionelle und anatomische Resultate übereinstimmten. Das Produkt aus Fallzahl und Faktor - 2 steht für die Fälle, deren funktionelles Resultat 2 Grad schlechter war als das anatomische. (Für die Faktoren +1 und -1 gilt Entsprechendes.)
Auf der Abszisse stehen die anatomischen Ergebnisse.
Beispiel: Es treten 4 Fälle auf, deren funktionelle Resultate gut, die anatomischen aber schlecht sind.
Fallzahl 4 x Faktor +2 = +8

Die Abbildung E zeigt deutlich, daß die Fälle mit besseren funktionellen als anatomischen Ergebnissen überwiegen. In der Mehrzahl der Fälle entsprechen sich aber funktionelle und anatomische Ergebnisse (Abb. D).

Diskussion

Die Mehrzahl der Schenkelhalsfrakturen (33 Patienten = 63,5 %) zeigt eine direkte Abhängigkeit der funktionellen Ergebnisse von der anatomischen Ausheilung (Abb. D: Zahlen auf der Diagonalen). Sehr gute und gute Ergebnisse sind in der Regel nur dann zu erwarten, wenn die Fraktur in exakter Stellung knöchern verheilt ist. Die Tatsache, daß nur wenige Fälle zu finden waren, bei denen es trotz guter Stellung zu schlechten funktionellen Ergebnissen kam (Zahlen unter der Diagonalen), bekräftigt die Annahme, daß die knöcherne Verheilung der gut reponierten Fraktur die beste Voraussetzung für die Wiedererlangung der vollen Funktionsfähigkeit des Beines ist, wenngleich sie auch nicht als Garantie dafür angesehen werden darf, vor allem nicht bei alten Patienten.


Fallzahl X Faktor
+14
+13
+12
+11
+10
+9
+8
+7
+6
+5
+4
+3
+2
+1
-1
-2
-3
-4
-5
Abbildung E
funktionellles
Resultat besse
als anatomisc
(anat. Ergebni
sehr gut
gut
befriedigend
schlecht
anatomisches
Resultat besse
als funktionelle

Wenn es auch nur wenige Fälle sind, bei denen sich eine schlechtere Funktionsfähigkeit des Beines einstellte, als nach der Frakturheilung zu erwarten gewesen wäre, so zeigen diese, daß gerade bei der Behandlung alter Menschen mit Faktoren gerechnet werden muß, die sonst kaum auftreten. Nicht selten sind alte Leute trotz gut ausgeheilter Fraktur nicht in der Lage, auch nur ein paar Schritte allein zu gehen. Sie klagen über Schmerzen und haben Angst, das "kranke" Bein zu belasten (KROENER 1965). Sie können nicht glauben, daß das gebrochene Bein wieder gesund ist. Die Folgen sind noch längere Ruhigstellung des Beines, zunehmende Muskelatrophie und Versteifung.

Es kamen auch Patienten mit Pseudarthrosen, Trochanter-Hochstand sowie Hüftkopfnekrosen zur Behandlung.

Dennoch erlangten diese in Ausnahmefällen nach Übungsbehandlungen, Massagen und Versorgung mit einer Hohmann-Bandage gute Gefähigkeit zurück.

4 Patienten mit schlechten anatomischen Ergebnissen erreichten eine gute Beweglichkeit in der Hüfte.

Diese 4 Fälle sollen kurz erwähnt werden:

1. Herr D., 85 Jahre alt. Drei Jahre nach der Fraktur kommt er in die Klinik wegen einer Pseudarthrose mit Trochanter-Hochstand. Die Fraktur war wegen des hohen Alters des Patienten nicht genagelt worden.
   Es wurde eine Hohmann-Bandage verordnet, wonach sich das Gangbild so besserte, daß er nach 8 Wochen entlassen werden konnte.

2.u.3. Zwei weitere Patienten 70 und 62 Jahre alt, zeigten nach Anpassung einer Hohmann-Bandage gute Beweglichkeit im Hüftgelenk trotz objektiv schlechter Frakturheilung.

Der letzte Fall unterscheidet sich von den oben erwähnten durch operative Behandlung der Fraktur. Der Nagel wurde jedoch zu früh entfernt, so daß es zur Ausbildung einer Pseudarthrose kam. Nach Überweisung in die Klinik wurden Massagen und Übungen verordnet. Nach 13 Wochen konnte die Patientin mit einem Stock als Gehhilfe entlassen werden.

Diese 4 Fälle zeigen, daß auch bei schlechter Frakturheilung gute funktionelle Ergebnisse im Einzelfall möglich sind, wenn wegen der schlechten Befunde Bandagen und Gehschulung verordnet werden.
Eine gute Beweglichkeit im Hüftgelenk ohne Hilfsmittel ist nur bei einer in guter Stellung knöchern verheilten Schenkelhalsfraktur zu erwarten.

5. Anatomische und funktionelle Ergebnisse in Abhängigkeit von der Therapie

Anatomische und funktionelle Behandlungsergebnisse konnten bei 26 konservativ und 26 operativ behandelten Patienten durch Nachuntersuchungen ermittelt werden.

a) anatomische Ergebnisse:

Ergebnis	konservativ	operativ
sehr gut	-	-
gut	4	6
befriedigend	9	8
schlecht	13	12

b) funktionelle Ergebnisse:

Ergebnis	konservativ	operativ
sehr gut	1	-
gut	8	5
befriedigend	9	9
schlecht	8	12

c) Diskussion

Beim Vergleich der anatomischen Resultate nach konservativer und operativer Therapie ergibt sich kein wesentlicher Unterschied der Behandlungsergebnisse. In gewisser Hinsicht ist diese Tatsache erstaunlich, denn man sollte erwarten, daß nach operativer Reposition und Fixation eine bessere Frakturheilung in guter Stellung möglich wäre, als sie bei konservativer Therapie zu erreichen ist. Im vorliegenden Krankengut werden aber die Ergebnisse nach operativer Therapie durch eine große Zahl von Pseudarthrosen (Nagel gelockert oder zu früh entfernt) belastet. Den 5 Pseudarthrosen nach konservativer Therapie stehen 9 Pseudarthrosen nach einer Operation gegenüber (siehe später).

Während die anatomischen Resultate nach operativer und konservativer Therapie in etwa gleich sind, ist die Zahl der schlechten funktionellen Ergebnisse nach operativer Behandlung größer als nach konservativer.

Die operative Behandlung von Schenkelhalsfrakturen zeichnet sich also weder durch bessere anatomische noch durch bessere funktionelle Ergebnisse gegenüber der konservativen Therapie aus.
Nach AXHAUSEN (1950) ist die operative Therapie der konservativen nicht durch bessere Ergebnisse überlegen, sondern vor allem durch ihre kürzere stationäre Behandlungsdauer. Die Möglichkeit, beengende Gipsverbände vermeiden und die Ruhigstellungsdauer verkürzen zu können, lassen die Osteosynthese durch Nagelung oder Verschraubung gerade für die Behandlung alter Patienten als geeignet erscheinen.

X. Pseudarthrosen, Hüftkopfnekrosen, Coxarthrosen - Komplikationen nach einer Schenkelhalsfraktur

Frakturen im Bereich des Schenkelhalses unterscheiden sich vor allem in zwei Punkten von anderen gelenknahen Brüchen.
Durch den Collodiaphysenwinkel bedingt wird das Gewicht des Rumpfes nicht gradlinig auf den Femurschaft übertragen. Außer einer in Richtung des Schenkelhalses verlaufenden Gewichtskomponente, setzt eine zweite,

senkrecht nach unten wirkend, am Hüftkopf an. Diese Scherkraft stellt in der Frakturbehandlung ein besonderes Problem dar, da sie bei zu früher Belastung oder ungenügend stabiler Osteosynthese eine ständige Verschiebung der Fragmente bewirkt und somit Pseudarthrosenbildung hervorruft.

Eine weitere, bereits erwähnte Besonderheit des Hüftgelenks stellt die Blutversorgung des Hüftkopfes dar. Wird diese mit der Fraktur unterbrochen, dann kann es zur völligen Nekrose des Hüftkopfes kommen. Auch durch Reposition und Operation kann die durch die Fraktur bereits gestörte Blutversorgung des Hüftkopfes völlig gestört werden. Pseudarthrosen und Hüftkopfnekrosen sind daher häufige, den Erfolg der Behandlung stark beeinträchtigende Komplikationen einer Schenkelhalsfraktur.

Während die Zahl der Pseudarthrosen nach Schenkelhalsfrakturen in den letzten Jahren zurückgegangen zu sein scheint, wird ein Anstieg der Hüftkopfnekrose-Fälle verzeichnet (LANGE 1951, REICHELT 1969). Die Verminderung der Pseudarthrosefälle ist mit der Verbesserung der Operationstechnik zu erklären. Die Ursachen für die höhere Frequenz von Nekrosefällen dagegen ist noch ungeklärt.

Mehrmalige und unvorsichtige Repositionen werden von allen Autoren als ein die Hüftkopfnekrose fördernder Faktor genannt. Sie führen zur Zerreissung noch intakter Gefäße und damit zur Unterbrechung der Durchblutung des Hüftkopfes.

Die dritte Komplikation nach einer Schenkelhalsfraktur ist die Coxarthrose. Für BÖHLER ist sie eine unausbleibliche Folge der Hüftkopfnekrose, da Ernährungsstörungen des Hüftkopfes zu irreversiblen Schäden des Gelenks führen. Neben dieser auch für NIGST häufigsten Ursache der Coxarthrose läßt sich eine rein mechanische finden. Wird durch einen schlechtsitzenden Nagel das Gelenk geschädigt, so entwickelt sich ebenfalls in den meisten Fällen eine Coxarthrose.

Auch stärkere Veränderungen des Collodiaphysenwinkels können Ursache von Coxarthrosen sein.

Im Folgenden sollen die Fälle mit Pseudarthrosen, Hüftkopfnekrosen und Coxarthrosen als Folgen einer Schenkelhalsfraktur näher untersucht werden.

1. Die Schenkelhalspseudarthrosen

a) Anzahl

Da die Behandlung der Schenkelhalsfraktur in zunehmendem Maße operativ erfolgt und die Operationsmethoden ständig verbessert werden, sinkt die Zahl der Pseudarthrosen ab.

NIGST findet bei konservativ behandelten Schenkelhalsfrakturen 36, 7 % Pseudarthrosen, während es bei den operativ behandelten nur 14, 6 % sind.

Von 74 in dieser Klinik behandelten Patienten wiesen 14 Schenkelhalspseudarthrosen auf. Das entspricht einem Prozentsatz von 19 %. Alle 14 Patienten wurden wegen dieser Komplikationen von außerhalb in die Klinik eingewiesen.

Im Durchschnitt kamen die Patienten 1, 5 Jahre nach dem Unfall zur Beobachtung. Damit kann aber nicht gesagt werden, daß die Pseudarthrose erst nach diesem Zeitraum erkannt worden wäre.

b) Pseudarthrosen und Hüftkopfnekrosen

Da die Nachuntersuchungen dieser speziellen Fälle ca. 1, 5 Jahre nach dem Unfall erfolgten, können gleichzeitig auftretende Hüftkopfnekrosen mit erfaßt werden. Nach NIGST entwickeln sich diese in der Mehrzahl erst Jahre nach dem Unfall. Die von manchen Autoren vertretene Meinung, daß Pseudarthrosen und Hüftkopfnekrosen immer zusammen auftreten (FISCHER 1959), scheint sich an diesen Fällen zu bestätigen.

Bei 6 der 14 Pseudarthrosenfälle fanden sich ausgeprägte Hüftkopfnekrosen. Weitere 6 wiesen leichtere Zeichen von Ernährungsstörungen im Bereich des Hüftkopfes auf (Teilnekrosen, cystische Aufhellungen, Knochenatrophie). Bei längerer Beobachtung (NIGST gibt für die Entwicklung der totalen Hüftkopfnekrose 2 - 4 Jahre an) wird sich die Zahl der Totalnekrosen wahrscheinlich weiter erhöhen.

Einteilung nach ENDER (1952):

Pseudarthrosen ohne Kopfnekrosen	2
Pseudarthrosen mit Kopfnekrosen	12 !

c) Abhängigkeit der Pseudarthrosenbildung vom Frakturtyp

WITT hält Schenkelhalspseudarthrosen nach lateralen Schenkelhalsfrakturen für eine Rarität. Aus dem vorliegenden Material ergibt sich jedoch eine Häufigkeit der Schenkelhalspseudarthrosen von je 5 Fällen nach medialen und lateralen Frakturen. Da die lateralen Schenkelhalsfrakturen anteilmäßig geringer vertreten sind, ist die Häufigkeit der Schenkelhalspseudarthrosen nach lateralen Schenkelhalsfrakturen in diesem Krankengut prozentual größer als nach medialen. Die Gründe dafür sind aber nicht so sehr im Einfluß des Frakturtyps selbst zu suchen, als vielmehr in einer unzureichenden operativen Fixierung der Fragmente und einer zu frühen Belastung des Beines, wie später noch gezeigt werden wird.

Einmal entwickelte sich eine Schenkelhalspseudarthrose nach einer Abduktionsfraktur, 5 mal nach einer Adduktionsfraktur. Obwohl sich nur noch in 6 Fällen die Art der Abweichung der Fragmente feststellen ließ, scheint sich doch die Meinung zu bestätigen, daß Schenkelhalspseudarthrosen nach Adduktionsfrakturen häufiger auftreten als nach Abduktionsfrakturen.

d) Schenkelhalspseudarthrosen nach operativer und konservativer Therapie

9 Patienten, das sind fast 2/3 der vorliegenden Fälle, kamen mit Beschwerden durch die Schenkelhalspseudarthrose in die Klinik, nachdem ihre Schenkelhalsfraktur operativ behandelt worden war. Nur bei 5 Patienten entwickelte sich die Pseudarthrose nach konservativer Therapie.

Diese für die operative Therapie ungünstige Verteilung ist größtenteils auf eine ungenügende operative Technik zurückzuführen. In 3 Fällen zeigten die Nachuntersuchungen, daß der Nagel zu kurz war und somit das proximale Fragment nicht fixieren konnte.

Bei einer Patientin wurde versucht, die Fragmente durch Moore-Pins aneinanderzuheften. Nach dreimaliger Operation glaubte man, eine ausreichende Befestigung erreicht zu haben. Die Nachuntersuchung zeigte jedoch, daß die Pins durchgebrochen waren und die Fragmente sich gegeneinander verschoben hatten.
In einem anderen Fall lockerte sich der eingeführte Nagel sehr bald nach der Operation. Eine erneute Operation konnte ebenfalls keine stabile Osteosynthese herbeiführen. Es bildete sich eine Pseudarthrose aus.
Bei vier Patienten wurde der Nagel zu früh entfernt. Die Fraktur war noch nicht genügend fest durchbaut, so daß es zur Verschiebung der Bruchstücke kam und eine Pseudarthrose unvermeidbar war.
Ursachen des Pseudarthrosen nach operativer Therapie:

1. Nagel zu früh entfernt	4 Fälle
2. Nagel zu kurz	3 Fälle
3. Bruch der Moore-Pins	1 Fall
4. Lockerung des Nagels	1 Fall

Fünf der 14 Pseudarthrosefälle traten nach konservativer Therapie auf. Aus den Krankengeschichten dieser Patienten ging lediglich hervor, daß es trotz zum Teil sehr langer Fixierung und Behandlung zu keiner knöchernen Konsolidierung kam.
Durch eine verbesserte Operationstechnik, durch nicht zu frühe Entfernung des Nagels und Belastung des Beines kann die Zahl der Pseudarthrosen nach Schenkelhalsfrakturen sicherlich weiter verringert werden.

e) Die Ausbildung der Schenkelhalspseudarthrosen ging in den meisten Fällen mit einer Verkleinerung des Collodiaphysenwinkels einher, das heißt es kam zur Ausbildung einer Coxa vara. Eine Valgisierung wurde nicht beobachtet. HELLNER (1967) hält die coxa vara - Pseudarthrose für eine unausbleibliche Folge zu früh belasteter Schenkelhalsfrakturen.

f) Zusammenfassung

19 % der Patienten mit Schenkelhalsfrakturen kamen im Durchschnitt 1,5 Jahre nach dem Unfall mit Beschwerden infolge einer Schenkelhalspseudarthrose erneut in Behandlung. Zusammen mit den Pseudarthrosen wurden in der Mehrzahl der Fälle Ernährungsstörungen des Hüftkopfes festgestellt. Als häufigste Ursache für die Entstehung einer Schenkelhalspseudarthrose sind mangelhafte Operationstechnik und zu frühes Belasten des Beines anzusehen.

2. Hüftkopfnekrosen

a) Allgemeines

FELSENREICH ist der Meinung, daß es nach jeder Schenkelhalsfraktur zu mehr oder weniger ausgedehnten Nekrosen des Hüftkopfes kommt. Manchmal seien diese allerdings nur histologisch nachweisbar. Nach W.AXHAUSEN (1950) beginnen die Nekrosen mit der Störung der Blutversorgung des Hüftkopfes, also im Augenblick der Fraktur. Beschwerden treten aber erst dann auf, wenn es auf Grund der Nekrosen zu Einbrüchen des Hüftkopfes kommt. Nicht jede Nekrose jedoch führt zu Kopfeinbrüchen. Auch ist der Zeitpunkt des Einbruches nicht für alle Frakturen gleich. NIGST (1964) sieht eine Häufung der Nekrosefälle im 2. - 4. Jahr nach der Fraktur. Seltener sind frühe Nekrosen und Nekrosen bis zum 10. Jahr nach dem Unfall. Da in der Literatur nur selten bei Häufigkeitsangaben der Nekrosen auch der Zeitpunkt der Nachuntersuchung angegeben wird, schwanken die Zahlenangaben sehr stark.
DEBRUNNER (1959) findet zum Beispiel bis zu 50 % Hüftkopfnekrosen, BÖHLER (1936) dagegen nur 10,3 %. Aus neun Angaben in der Literatur, schwankend zwischen 50 % und 9,3 %, wurde ein Mittelwert von ca. 28 % errechnet. Damit ist die Hüftkopfnekrose vor der Schenkelhalspseudarthrose die häufigste Komplikation einer Schenkelhalsfraktur.

b) Eigene Untersuchungen

Bei der Nachuntersuchung von 74 Patienten mit Schenkelhalsfrakturen fanden sich 15 = 20 % Schenkelhals- und Hüftkopfnekrosen.

Bei 6 Patienten traten die Beschwerden bereits innerhalb des 1. Jahres nach dem Unfall auf, in einem Fall schon nach 3 Monaten. Es handelte sich um eine Patientin von 76 Jahren in einem schlechten Allgemeinzustand. Sie war außerhalb nur 14 Tage stationär behandelt worden. Nach ihrer Entlassung stürzte sie zu Hause erneut. Danach wurde sie in diese Klinik eingewiesen. Im Röntgenbild erschienen Schenkelhals und Hüftkopf weitgehend resorbiert. Der Trochanter stützte sich am Pfannenerker ab.

Das hohe Alter, die nicht ausreichende Behandlung nach dem 1. Sturz und die daraus resultierende Fehlstellung sowie der erneute Sturz sind sicherlich für das so frühe Auftreten der Hüftkopfnekrose mit verantwortlich.

In den anderen 5 Fällen von Frühnekrosen (Durchschnittsalter der Patienten ca. 71 Jahre) fanden sich neben zum Teil starken Fehlstellungen, die nicht reponiert worden waren, als eventuelle Ursachen für das zeitige Eintreten der Nekrosen schlechte Allgemeinzustände der Patienten und damit verbunden stark protrahierte Heilungstendenz der Fraktur.

Den Frühnekrosen ging 2 x eine Spontanfraktur voraus. Eine der beiden Patientinnen gab an, schon vor dem eigentlichen Frakturereignis Beschwerden in der entsprechenden Hüfte bemerkt zu haben. Es ist zu vermuten, daß in diesem Fall ein osteolytischer Prozeß letztlich die Ursache für die Fraktur war und daß zum Zeitpunkt des Bruches bereits Abbauvorgänge am Hüftkopf abgelaufen waren.

Sucht man nach Gemeinsamkeiten dieser 6 Fälle früher Nekrosen, dann bietet sich zunächst das hohe Alter der Patienten an. Obwohl eine Reihe von Autoren einen Einfluß des Alters ablehnt, scheinen bei Patienten im Alter um 70 Jahre die osteolytischen Prozesse bereits so stark zu sein, daß nicht nur die eigentliche Frakturheilung verzögert oder völlig verhindert wird, sondern daß es auch bei schon geringfügigen Änderungen der Blutzufuhr zu Nekrosen im Hüftkopfbereich kommt. Häufig ist bei diesen

alten Patienten die periphere Durchblutung bereits eingeschränkt, so daß eine zusätzliche traumatische Unterbindung der Durchblutung rasch zu ungenügender Ernährung des entsprechenden Gewebes führt.

Nach dem Vorschlag von NIGST wurden die Fälle mit Hüftkopfnekrosen in 4 Gruppen aufgeteilt, je nach der Zeitspanne, die zwischen Unfall und letzter Nachuntersuchung vergangen war. Dadurch war es möglich, Aussagen über die Häufung der Nekrosefälle in bestimmten Zeitabständen von der Fraktur zu machen und eigenes Material mit Literaturangaben zu vergleichen.

Wann wurden die Hüftkopfnekrosen erkannt?

a) innerhalb des 1. Jahres nach dem Unfall	6 Fälle
b) im 2. Jahr nach dem Unfall	3 Fälle
c) im 3. Jahr nach dem Unfall	2 Fälle
d) nach dem 3. Jahr	4 Fälle

a) innerhalb des 1. Jahres nach dem Unfall wurden 32 Patienten nachuntersucht.
6 Patienten davon wiesen Hüftkopfnekrosen auf.

= 18,8 % (19,26 %)+

b) im 2. Jahr nach dem Unfall wurden an dieser Klinik 19 Patienten das letzte Mal nachuntersucht.
3 Nekrosefälle

= 15,8 % (17,95 %)+

c) im 3. Jahr wurden 9 Patienten nachuntersucht.
2 Nekrosefälle

= 22,2 % (26,78 %)+

d) nach dem 3. Jahr wurden 14 Patienten nachuntersucht.
4 Nekrosefälle

= 28,6 % (28,47 % - 34,07 %)+

+ Angaben in den Klammern stammen aus einer Zusammenstellung von NIGST.

Aus den Zahlen geht hervor, daß ein Anstieg der Nekrosefälle im 3. und 4. Jahr nach dem Unfall zu verzeichnen ist. Die Tatsache widerlegt aber die Behauptung AXHAUSENs nicht, daß die Nekrosen mit der Fraktur beginnen. Die Kopfeinbrüche und damit die Beschwerden als Folgen der Nekrosen treten aber in der Mehrzahl erst Jahre nach dem Unfall auf.

c) Abhängigkeit der Hüftkopfnekrosen vom Frakturtyp und der Therapie

Bei 9 Patienten mit Hüftkopfnekrosen ließen sich die Frakturtypen noch feststellen. Danach entfielen auf die medialen Schenkelhalsfrakturen 7 und auf die lateralen 2 Nekrosefälle.

Hüftkopfnekrosen nach medialer Schenkelhalsfraktur	7
Hüftkopfnekrosen nach lateraler Schenkelhalsfraktur	2

NIGST findet in seinem Krankengut unter den operierten Fällen ein geringfügiges Überwiegen der Hüftkopfnekrosen gegenüber den konservativ behandelten Fällen.
8 konservativ behandelte Patienten kamen mit Hüftkopfnekrosen erneut zur Behandlung in die Klinik.
7 der 15 Nekrosefälle traten nach operativer Therapie auf.

nach konservativer Therapie	8 Nekrosefälle
nach operativer Therapie	7 Nekrosefälle
Gesamtzahl	15

Ein grundsätzlicher Einfluß der Therapie auf die Entstehung der Hüftkopfnekrosen läßt sich nicht erkennen.
Außer der Verheilung in Fehlstellung in zwei Fällen und einem protrahierten Heilverlauf ließen sich keine Besonderheiten der konservativen Therapie feststellen, die für die Entstehung einer Hüftkopfnekrose verantwortlich sein könnten.

Bei zwei operierten Patienten ergab die Nachuntersuchung schlecht sitzende Nägel. Einmal durchbrach der Nagel den Hüftkopf, im zweiten Fall

tangierte er ihn nur. In zwei weiteren Fällen mußte mehrfach operiert werden, bevor eine gute und sichere Frakturstellung erreicht wurde.

Zusammenfassung:

Hüftkopfnekrosen treten vorwiegend nach medialen Schenkelhalsfrakturen auf. In den meisten Fällen kommt es 3 bis 4 Jahre nach dem Unfall zu den ersten durch die Hüftkopfnekrose bedingten Beschwerden. Ein grundsätzlicher Einfluß der Therapie ließ sich nicht feststellen.

3. Coxarthrosen

Noch stärker als bei den Hüftkopfnekrosen schwanken in der Literatur die Angaben über die Häufigkeit der Coxarthrosen nach einer Schenkelhalsfraktur (CHAPCHAL 6,1 % - 33,6 %). Auch hier liegt die Ursache vor allem in den verschiedenen Zeitpunkten der Nachuntersuchungen begründet. Wäre es möglich, die Patienten noch 6 - 7 Jahre nach dem Unfall nachuntersuchen zu können, so ergäbe sich eine wesentlich höhere Häufigkeit als bei Untersuchungen im Zeitraum von 3 - 4 Jahren nach der Fraktur.

Nach AXHAUSEN gibt es hauptsächlich 2 Ursachen für die Entstehung einer Coxarthrose nach erfolgter Schenkelhalsfraktur.
1. Ernährungsstörung des Hüfkopfes
2. Schädigungen des Gelenks durch den Nagel.
Als 3. Ursache muß die Verheilung der Schenkelhalsfraktur in Fehlstellung angesehen werden (CHAPCHAL 1962).

Bei der Durchsicht des vorliegenden Krankengutes wurden 10 Coxarthrosen im Anschluß an eine Schenkelhalsfraktur festgestellt.

10 Coxarthrosen / 74 Schenkelhalsfrakturen = 13,5 %

a) Ursachen der Coxarthrose

Jeweils fünfmal traten diese Komplikationen nach operativer und konservativer Therapie auf. Bei den konservativ behandelten Frakturen verheilten 4 in Fehlstellung, 2 wiesen zusätzlich Ernährungsstörungen des Hüftkopfes auf.

Bei 4 der 5 operierten Patienten, die nachträglich wegen einer Coxarthrose in die Klinik kamen, zeigte sich, daß der Nagel durch den Hüftkopf in das Gelenk vorgedrungen war und zum Teil auch die Beckenwand durchbrochen hatte.

Die beiden restlichen Fälle, bei denen weder Fehlstellung noch Gelenkschädigung durch den Nagel festgestellt wurde, wiesen Ernährungsstörungen des Schenkelhalses und des Hüftkopfes auf.

b) Frakturtyp, Ernährungsstörungen des Hüftkopfes + Coxarthrose

In 6 Fällen ging der Coxarthrose eine mediale, die Blutversorgung des Hüftkopfes stark beeinträchtigende, in 2 Fällen eine laterale Schenkelhalsfraktur voraus. Wie stark in diesen Fällen die Durchblutung des Hüftkopfes gestört war, zeigen die drei Fälle totaler Hüftkopfnekrose. In weiteren 4 Fällen waren Anzeichen von Ernährungsstörungen des Hüftkopfes feststellbar. (Demineralisation, zystische Aufhellungen).

Gemeinsam mit einer Pseudarthrose traten die Coxarthrosen in 4 Fällen auf. Auch hier wies der Hüftkopf Zeichen der Ernährungsstörung auf.

Neben Ernährungsstörungen des Hüftkopfes und Gelenksschädigungen durch den Nagel kommen noch Fehlstellungen der verheilten Fraktur als Ursache für Coxarthrosen in Frage.

Von den 10 Patienten, die mit Coxarthrosebeschwerden in die Klinik kamen, war bei nur einem die Fraktur in regelrechter Stellung ausgeheilt. In den neun anderen Fällen traten z. T. erhebliche Fehlstellungen auf. Durch Trochanterhochstand bedingt kam es zu Beinverkürzungen von 1,5 - 5,5 cm. Ausheilung in Adduktionsstellung (Coxa vara) erfolgte bei 3 Patienten, in Abduktionsstellung (Coxa valga) bei 2 Patienten.

Zusammenfassung:

Bei 13, 5 % der Patienten mit Schenkelhalsfrakturen traten als Folgeerscheinung Coxarthrosen auf. Als Ursache konnten Ernährungsstörungen des Hüftkopfes, Gelenkschädigung durch einen Nagel und Veränderung des Collodiaphysenwinkels bei in schlechter Stellung verheilter Fraktur gefunden werden.

4. Zusammenstellung

	Anzahl	%
Pseudarthrosen	14	19
Hüftkopfnekrosen	15	20
Coxarthosen	10	13, 5

ZUSAMMENFASSUNG

Aus einem Krankengut von 484 Patienten im Alter von über 60 Jahren wurden 37 subkapitale Humerusfrakturen, 95 typische Speichenbrüche und 86 Schenkelhalsfrakturen ausgewertet.
Es wurde festgestellt, ob und in welchem Umfang Beziehungen bestehen zwischen Frakturtyp, Grad der Dislokation der Fragmente, Art der Behandlung sowie der Ruhigstellungsdauer der Extremität auf der einen und den anatomischen und funktionellen Behandlungsresultaten auf der anderen Seite. Weitere Beachtung wurde den Spätkomplikationen, wie dem Sudeckschen Syndrom, Pseudarthrosen, Hüftkopfnekrosen und Coxarthrosen geschenkt.

In der überwiegenden Zahl der Fälle war die Behandlung der schultergelenksnahen Oberarmbrüche konservativ. Nur Luxations- und Trümmerfrakturen wurden operativ behandelt. Wesentlichen Einfluß auf die Wahl der Therapie hatte die Stellung der Fragmente. Während stark dislozierte Frakturen immer im Gipsverband ruhig gestellt wurden, entschied man sich bei wenig verschobenen Brüchen häufiger für die funktionelle Methode nach POELCHEN. Damit wurde auch eine für das Gelenk wichtige Verkürzung der Ruhigstellungsdauer erreicht.
Primär stark dislozierte und im Schultergelenk länger fixierte Brüche weisen deutlich schlechtere funktionelle Ergebnisse auf als primär geringfügig verschobene und nach der funktionellen Methode behandelte Frakturen.
Nach der Frakturheilung bestehende Fehlstellungen beeinträchtigen die Beweglichkeit im Schultergelenk erst bei stärkeren Achsenabweichungen. Abwinkelungen von weniger als 30 Grad und Verschiebung der Fragmente um weniger als 1/3 der Schaftbreite bewirken keine wesentlichen Funktionsbehinderungen.
Die in allen Fällen konservative Behandlung der Radiusfrakturen führte bei 4/5 der Patienten zu zufriedenstellenden Ergebnissen. Nach Reposi-

tion der meist in Bajonettestellung befindlichen Fragmente wurde die Fraktur für durchschnittlich 6 Wochen im zirkulären Unterarmgips fixiert. Bei geeigneter Nachbehandlung wurden im Verlauf des ersten bis zweiten Jahres nach dem Unfall gute funktionelle Ergebnisse erzielt. Voraussetzung dafür war die exakte Wiederherstellung der anatomischen Stellung des distalen Radiusendes. Schon leichtere Abweichungen von den anatomischen Achsen führten zu deutlichen Bewegungseinschränkungen im Handgelenk. Ebenfalls zur Verschlechterung des funktionellen Ergebnisses führte die Sudecksche Dystrophie, zu der es bei 19 Patienten während der Frakturbehandlung kam.
Sudecksche Dystrophie und nicht exakte Reposition der Fragmente waren die wesentlichen Ursachen für bleibende Funktionseinbußen im Handgelenk.

Da eine Hälfte der Patienten mit Schenkelhalsfrakturen operativ, die andere konservativ behandelt worden war, bot sich ein Vergleich der beiden Therapieformen an. Dabei zeigte es sich, daß die operative Therapie der konservativen nicht durch bessere Ergebnisse überlegen ist, sondern daß ihr Vorteil in einer wesentlich kürzeren Ruhigstellungsdauer der gebrochenen Extremität liegt. Während nach konservativer Therapie das Bein im Durchschnitt 16 Wochen fixiert blieb, konnten nach Nagelung bereits 3 Wochen später erste Bewegungsübungen beginnen.
Die funktionellen Ergebnisse nach operativer Therapie waren schlechter als nach konservativer Therapie. Ursache dafür waren nicht zuletzt die zahlreichen Pseudarthrosen, die sich im Anschluß an eine Operation einstellten. Fast zwei Drittel der Patienten mit Schenkelhalspseudarthrosen (19 % aller Patienten mit Schenkelhalsfrakturen wiesen Pseudarthrosen auf) waren operativ behandelt worden. Mangelhafte Operationstechnik und im Falle konservativer Therapie zu frühes Belasten des Beines verhinderten die regelrechte Konsolidierung der Fragmente.

Gleichzeitig mit den Pseudarthrosen fanden sich bei fast allen dieser Patienten Ernährungsstörungen im Bereich des Hüftkopfes.
Zu Hüftkopfnekrosen kam es bei 20 % der Patienten. Vorwiegend traten sie nach medialen Schenkelhalsfrakturen auf. Es ließ sich kein Einfluß der Therapie feststellen. Hüftkopfnekrosen waren nach operativer und konservativer Therapie gleich häufig. In den meisten Fällen kam es drei bis vier Jahre nach dem Unfall zu den ersten, vom nekrotischen Hüftkopf ausgehenden Beschwerden.

Coxarthrosen wurden bei 13,5 % der Patienten nach Schenkelhalsfrakturen festgestellt. Wie bei den Hüftkopfnekrosen konnte auch hier kein eindeutiger Einfluß der Therapie gefunden werden. Ursachen waren Ernährungsstörungen des Hüftkopfes, Gelenkschädigung durch den Nagel und in Fehlstellung verheilte Frakturen.

Herrn Professor Dr. med. A. Rütt möchte ich für die Überlassung des Themas und für seine wertvollle Unterstützung bei der Abfassung dieser Arbeit meinen ergebenen Dank aussprechen.

LITERATURVERZEICHNIS

ARBEITLANG, F. u. O. BOECKL: "Kritische Bemerkungen zur distalen Radiusfraktur" Arch. orthop. Unfallchir. 55, 1, (1963)

AXHAUSEN, W.: "Spätergebnisse der Schenkelhalsnagelung" Zbl. Chir. 17, 1532, (1950)

BAITSCH, R. u. H.-R. HELLER: "Speichenbruch an typischer Stelle und das Sudecksche Syndrom" Münch. Med. Wschr. 101, 665, (1959)

BAUER, K.H.: "Ergebnisse und Spätresultate der Doppelbolzung bei 58 Schenkelhalspseudarthrosen" Bruns' Beitr. z. klin. Chir. 191, 4, (1955)

BICK, E.M.: Recent advances in the care of fractures in the aged" N.Y.St.J.Med. 59, 461, (1959)

BÖHLER, L.: "Die Technik der Knochenbruchbehandlung" Band I, 12.-13. Aufl., Verlag W. Maudrich Wien 1951

BÖHLER, L.: "Die Technik der Knochenbruchbehandlung" Ergänzungsband zur 12.-13. Aufl. Verlag W. Maudrich Wien 1963

BÖHLER, L.: "Das Verstecken der Fingernägel nach dem sofortigen Spalten der Gipsverbände als sicheres Mittel zur Verhütung des Sudeck-Syndroms nach geschlossenen Verletzungen der Arme" Münch. Med. Wschr. 101, 663, (1959)

BURCKHART, T. und D. LOEW: "Die funktionelle Behandlung der Oberarmkopfbrüche" Mschr. f. Unfallhlk. 71, 120, (1968)

CASTAING, J.: "Les fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius chez l'adulte" Rev. chir. orthop. 50, 581-696, (1964)

CHAPCHAL, G.: in "Handbuch der Orthopädie" Band IV, Teil 1, 518, (1962) Stuttgart, Thieme Verlag

CHARNLEY, J.: "Die konservative Therapie der Extremitätenfrakturen"
Heidelberg-New York, Springer 1968, 124

DEBRUNNER, H.: "Orthopädische Altersprobleme"
Med. Welt 1959, 2463-2467

DEHNE, E.: "Die Verletzungen des tuberculum maius humeri und anderer Knochenstellen des proximalen Oberarmendes und der Schulterblattpfanne"
Arch. orthop. Unfallchir. 39, 477, (1939)

DENNHARDT, H.: "Speichenbrüche, Vorderarmbrüche und ihre Heilungsergebnisse, ein Beitrag zur Frage der blutigen und unblutigen Behandlung von Knochenbrüchen"
Arch. orthop. Unfallchir. 39, 499 (1939)

DEVAS, M.B.: "Fractures in the Elderly"
Geront. clin. 6, 347-359, (1964)

DOBERAUER, W.: "Hinweise zur Entwicklung und Bedeutung der Geriatrie"
Klin. Med. (Wien) 11, (1956)

DRAPANAS, Th.: "A Rational Approach to Classification and Treatment of Fractures of the Surgical Neck of the Humerus"
Amer. J. of Surg. 99, 617-627 (1960)

EHALT, W.: "Knochenbruchbehandlung im Alter"
Wiener klin. Wschr. 68, 809 (1965)

EHALT, W.: 1. "Behandlungsergebnisse der Brüche am unteren Speichenende" S. 443
2. "Bruchformen am unteren Ende der Speiche und Elle" S. 397
Arch. orthop. Unfallchir. 35, (1935)

EKSTRÖM, T.: 1. "Dislocation and Subluxation in the Fracture of the Humural Neck"
2. "Procain Injection and Early Mobilisation for Fractures of the Neck of the Humerus"
Acta Chir. Scand. 130, (1965)

ENDER, J.: "Behandlung der intracapsulären Schenkelhalsbrüche und ihre Folgen" Chirurg 23, 230, (1952)

GEISTHÖVEL, W.: "Über die Grenzen der Alterschirurgie" Münch. Med. Wschr. 105, 2001-2008, (1963)

GENTA, V.: "Revisione clinico-statistica delle fratture dei vecchi" Arch. Ist. Osped. S. Corona 27, 267, (1962)

GIEBEL, M.G. u. H.P.GOHDE: "Frakturen im Greisenalter" Mschr. f. Unfallhlk. 61, 161, (1958)

GLENN, F.: "Surgical Care for the Aged" J. Amer. Geriat. Soc. 10, 927, (1962)

GOLDEN, G.N.: "Treatment and Prognosis of Colle's Fracture" Lancet 1963, Band I, 511

HELLNER, H.: in "Lehrbuch der Chirurgie" Hellner, Nissen, Vossschulte Seite 750-, und 912-, G. Thieme Stuttgart

HEUSNER, L.: "Die Behandlung der Oberschenkel- und Oberarmbrüche im Barmer Krankenhause" Arch. klin. Chir. 43 (1892)

HOFMEISTER, F.: "Die Bewegungsbehandlung der subc. Humerusfraktur nach der Selbstinnervationsmethode" Arch. orthop. Unfallchir. 50, 199, (1958)

IBE, L.: "Die Behandlung von Oberarmbrüchen im chirurgischen Hals bei hängendem Arm" Zbl. Chir. 74, 85, (1949)

JANIK, B.: "Zur Behandlung der subc. Oberarmbrüche und -pseudarthrosen durch Aufstülpung der Fragmente" Bruns' Beitr. z. klin. Chir. 190, 196, (1955)

JIMENO-VIDAL, F.: "Knochenbrüche bei alten Leuten" Arch. orthop. Unfallchir. 45, 185, (1952)

KLOSE, H. u. B. JANIK: "Frakturen und Luxationen" Walter de Gruyter Berlin 1953, Seite 122

KRIEGER, H. u. G. LASSEN: "Geriatric practice and geriatric problems in surgerie. A clinical review with a statistical survey of mortality rates as related to age" J. Geront. 17, 167, (1962)

KROENER, D.: "Die Frakturen des coxalen Femurendes in der Alterschirurgie" Zbl. f. Chir. 90, 2264, (1965)

KÜNTSCHER, G.: "Der Einfluß der Ruhigstellung auf die Gelenkfunktion" Zbl. f. Chir. 17, 1203, (1950)

LANGE, M.: "Die Hüftkopfnekrose nach Schenkelhalsfraktur, ihre Entstehung und Behandlung" Münch. Med. Wschr. 93, 1926, (1951)

LIDSTRÖM, A.: "Fractures of the distal end of the radius. A clinical and statistical study of end results" Acta orthop. scand. Suppl. 41, 1, (1959)

MAHLER, W.: "Konservative Behandlung von Oberarmkopffrakturen" Arch. f. klin. Chir. 283, 683, (1956/57)

MATTI, H.: "Behandlung und Prognose der medialen Schenkelhalsfrakturen" Chirurg 1, Heft 27, (1929)

MIKOREY, M.: "Der alte Mensch als Patient" Internist 3, 145, (1962)

MODNY, M. T.: "Insertion with a guide of multiple nails in fracture of the femoral neck" Amer. J. of Surg. 99, 13, (1960)

NAEGELI, Th.: "Allgemein chirurgische Probleme des Alters" Verh. dtsch. orthop. Ges. Beilageheft z. Orthop. 91, 108, (1959)

NIGST, H.: Spezielle Frakturen- und Luxationslehre
Band III
Georg Thieme Stuttgart 1964

OSTAPOWICZ, G.: 1. "Die funktionelle Behandlung der Oberarmkopfbrüche"
Bruns' Beitr. z. klin. Chir. 202, 96, (1961)

2. "Wandlung in der Therapie von Oberarmkopffrakturen"
Arch. f. klin. Chir. 285, 38, (1957)

REHN, J.: "Behandlungsergebnisse typischer Radiusfrakturen"
Chirurg 36, 206 (1965)

REICHELT, A.: "Die Prognose der Schenkelhalsfraktur"
Arch. orthop. Unfallchir. 1969

REICHLE, R.: "Das Sudeck - Syndrom"
Arch. klin. Chir. 284, 18, (1956)

REMÉ, H.: "Das Sudeck - Syndrom"
Arch. klin. Chir. 284, 32, (1956)

SAEGESSER, F.: "Réflexions sur la chirurgie chez le vieillards"
Rev. méd. Suisse rom. 78, (1958)

SCHEIDTER, F.: "Die Brüche des körpernahen Oberarmendes"
Arch. orthop. Unfallchir. 39, 29, (1938)

SCHULZ, C.H.: "Die Behandlung der Oberarmkopffrakturen unter besonderer Berücksichtigung der funktionellen Methode nach Poelchen"
Chirurg 36, 202, (1965)

SEYFARTH, H.: "Zur Behandlung der Oberarmkopfbrüche"
Bruns' Beitr. z. klin. Chir. 193, 241, (1956)

SEYFFARTH, G.: "Die funktionelle Behandlung der schultergelenknahen Oberarmfrakturen"
Mschr. f. Unfallhlk. 61, 321, (1958)

SCHÖNEICH, R.: "Spätergebnisse von Schenkelhalsfrakturen"
Zbl. f. Chir. 74, 172 (1949)

SCHWETLICK, W.: "Die Einschränkung der Drehbewegung des Unterarms nach "klassischen Speichenbrüchen"
Chir. Prax. 6, 591, (1962

SCHWETLICK, W.: "Wesentliches zur Behandlung von typischen Speichenbrüchen"
Mschr. Unfallhlk. 65, 110, (1962)

VOLKERT, R.: "Ergebnisse der Nagelung medialer Schenkelhalsfrakturen"
Arch. orthop. Unfallchir. 45 (1952)

WATSON-JONES: "Fractures and Joint Injuries"
Volume II.

WEHNER, W.: "Probleme der Altersfrakturbehandlung"
Zeitschrift f. Alternsforschung 20,
Heft 3/4, (1967)

WELLMITZ, G.: "Die typische Radiusfraktur und das Sudecksche Syndrom"
Zbl. f. Chir. 84, I, 150, (1959)

WEYAND, F., S. WELLER, C. D. BENNING: "Reposition von Radiusbrüchen"
Ärztl. Prax. 30, 20, (1968)

WITT, A.N. u. H. RETTIG: im Handbuch der Orthopädie Band III, 550
Stuttgart, Georg Thieme 1959

WITT, A.N.: "Die Behandlung der Pseudarthrosen"
Berlin, Walter de Gruyter 1952

WITT, A.N.: "Zur Behandlung der subcapitalen Humerusbrüche"
Arch. f. klin. Chir. 295, 292, (1960)

WYANT, G.M.: "A studie in geriatric anaesthesia, fractured neck of the femur"
Cand. Anaesth. Soc. J. 10, 567, (1963)

LEBENLAUF

Am 27. Oktober 1944 wurde ich, Rainer Schnabel, als dritter Sohn des Zahnarztes Dr. Georg Schnabel und seiner Ehefrau Rosemarie geb. Oertel in Niederwiesa in Sachsen geboren. In dem kleinen Ort, nahe der Industriestadt Chemnitz, in der mein Vater seine zahnärztliche Praxis ausübte, besuchte ich von 1951 bis 1956 die Grundschule. Im Jahre 1959 wurde ich in die Erich-Weinert-Oberschule der Kreisstadt Flöha aufgenommen.

Als meine Familie im Jahre 1961 aus politischen Gründen die DDR verlassen mußte, besuchte ich gerade die 10. Klasse. In Aachen setzte ich meine Schulausbildung bis zum Abitur im Jahre 1965 an dem naturwissenschaftlichen Couven-Gymnasium fort.

Seit dem Sommersemester 1965 bin ich als Student der Medizin und der Zahnmedizin an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg immatrikuliert. In den Sommersemestern 1967 und 1968 bestand ich das medizinische und das zahnmedizinische Physikum.

.ch versichere ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsmittel verwendet habe.
Ich verischere ehrenwörtlich, daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe.

Rainer Schnabel

Offset-Druck Gugel, Würzburg
Marcusstraße 10

Offset-Druck Gugel, Würzburg
Marcusstraße 10